



Réserve Naturelle géologique
HAUTE-PROVENCE



Plan de gestion 2020-2030
Section A. Diagnostic

ALPES DE HAUTE PROVENCE LE DÉPARTEMENT

Département des Alpes de Haute-Provence
Service Environnement, unité Réserve géologique
Hôtel du Département,
13 rue du Docteur Romieu, CS 70216
04995 Digne-les-Bains cedex 9

Mail : didier.bert@le04.fr

Rédacteur	Didier BERT, conservateur de la Réserve naturelle nationale géologique de Haute-Provence
Co-auteurs	Myette GUIOMAR, responsable de la mission scientifique Francesco BARIANI, technicien-garde Emmanuel FAURE, garde nature
Contributeurs externes	Paul DELLPIANI, Yan DUMAS (projet tutoré, IUT Digne-les-Bains)

Indice et état de version	Objet de modification	Date
Finale	Finalisation	28/08/2019

TABLE DES MATIERES

PREAMBULE	7
ACRONYMES DES TERMES UTILISES	8
1. DESCRIPTION DE LA RN ET CONTEXTE GENERAL	9
1.1. Création de la Réserve naturelle	9
1.1.1. Acte de classement.....	9
1.1.2. Historique de la protection du site.....	9
1.1.3. Historique récent de la protection et de la gestion.....	12
1.1.4. Finalité du classement.....	13
1.2. Localisation	13
1.3. La gouvernance et la gestion du site	14
1.3.1. Le gestionnaire de la réserve naturelle.....	14
1.3.2. Missions du gestionnaire.....	16
1.3.3. Le comité consultatif.....	18
1.3.4. Le conseil scientifique.....	19
1.4. Limites administratives et statuts juridiques	19
1.4.1. La réserve naturelle nationale.....	19
1.4.2. Le périmètre de protection.....	20
1.5. Zonage espaces naturels, inventaires et engagement à plus large échelle	22
1.5.1. Espaces naturels sensibles.....	22
1.5.2. Inventaires – ZNIEFF.....	24
1.5.3. Inventaire national du patrimoine géologique.....	25
1.5.4. Arrêtés préfectoraux pour la protection des sites géologiques (APPG).....	26
1.5.5. Arrêtés préfectoraux de protection de biotope.....	26
1.5.6. Le réseau Natura 2000.....	27
1.5.7. Sites classés et inscrits.....	29
1.5.8. Réserves biologiques domaniales.....	30
1.5.9. Parc naturel régional du Verdon.....	30
1.5.10. Grands sites de France.....	31
1.5.11. Géoparc mondial UNESCO de Haute-Provence.....	32
1.6. Organisation administrative du territoire	33
1.6.1. Réserves naturelles et région.....	33
1.6.2. Réserves naturelles et départements.....	34
1.6.3. Réserve naturelle et EPCI.....	34
1.6.4. Réserve naturelle et communes.....	35
1.6.5. Documents d’urbanisme et avis formulés par la RNNGHP.....	36
1.6.6. Occupation du sol.....	37
1.6.7. Le régime foncier de la RNNGHP.....	38
1.6.8. Le camp militaire de Canjuers.....	41
2. DESCRIPTION DU MILIEU PHYSIQUE	43
2.1. Climat	43
2.1.1. Le climat général.....	43
2.1.1.1. Les précipitations.....	43
2.1.1.2. Les températures.....	44
2.2. Topographie et paysages	45
2.3. Hydrographie	49
2.3.1. Bassin versant de la Bléone.....	51
2.3.2. Bassin versant de l’Asse.....	52
2.3.3. Bassin versant du Verdon.....	53
2.3.4. Bassin versant de la Blanche.....	54
2.3.5. Bassin versant du Vançon.....	54
2.4. Géologie, stratigraphie, pédologie	55
2.4.1. L’état des connaissances et des données disponibles.....	55
2.4.2. Cadre structural.....	55
2.4.3. Paléogéographie.....	57
2.4.3. Carte géologique.....	58
2.4.4. Histoire géologique simplifiée de la Réserve.....	58
2.4.4.1. Paléozoïque.....	58
2.4.4.2. Mésozoïque.....	59
2.4.4.3. Cénozoïque.....	62
2.4.5. Stratigraphie des sites RNN.....	64
2.4.5.1. L’Ere primaire.....	65
2.4.5.2. L’Ere secondaire.....	65
2.4.5.2. L’Ere tertiaire.....	66
2.4.7. Pédologie.....	67
2.4.8. Les risques naturels : séismes.....	67
2.4.8.1. Séisme de Chasteuil de 1855.....	68
2.4.8.2. Séisme de Beynes de 1863.....	69
2.4.8.3. Séisme de Laragne-La Motte-du-Caire-St Geniez de 1866.....	69
2.4.8.4. Séisme de Chasteuil de 1951.....	69
3. DESCRIPTION DU PATRIMOINE NATUREL	70
3.1. Le patrimoine géologique	70

3.1.1. Les sites classés RNN de la réserve.....	70
3.1.1.1. Site RNN n°1 du Carbonifère de la clue de Verdaches	70
3.1.1.2. Site RNN n°2 des ammonites du ravin de La Descoure.....	73
3.1.1.3. Site RNN n°3 des figures sédimentaires du Berriasien.....	75
3.1.1.4. Site RNN n°4 des empreintes de pas d'oiseaux de Saint-Jean.....	76
3.1.1.5. Site RNN n°5 des empreintes de pas d'oiseaux des Colles.....	78
3.1.1.6. Site RNN n°6 de l'ichtyosaure de La Robine.....	79
3.1.1.7. Site RNN n°7 de la Dalle aux ammonites de Digne-les-Bains.....	81
3.1.1.8. Site RNN n°8 des amphioques d'Auribeau.....	84
3.1.1.9. Site RNN n°9 à ammonites des Courtiers.....	85
3.1.1.10. Site RNN n°10 à ammonites du ravin du Touert.....	86
3.1.1.11. Site RNN n°11 à ammonites du ravin du Pas de l'Echelle	88
3.1.1.12. Site RNN n°12 à ammonites de Bas Auran.....	89
3.1.1.13. Site RNN n°13 à tubes de tarrets du château de Barrême.....	90
3.1.1.14. Site RNN n°14 à éléments récifaux du Coulet Rouge	91
3.1.1.15. Site RNN n°15 à ammonites des Sauveyrons.....	93
3.1.1.16. Site RNN n°16 des formations volcano-sédimentaire de Laubre	94
3.1.1.17. Site RNN n°17 à ammonites déroulées des Sauzeries.....	95
3.1.1.18. Site RNN n°18 à ammonites de la clue de Taulanne	97
3.1.2. Le périmètre de protection	98
3.1.2.1. Ere primaire (Paléozoïque) et début du Trias (Mésozoïque).....	99
3.1.2.2. Ere secondaire (Mésozoïque) du Trias moyen au Crétacé supérieur	99
3.1.2.3. Ere tertiaire (Cénozoïque)	104
3.1.3. Les sites en projet d'extension RNN	107
3.1.4. Le patrimoine ex situ : les collections et les documents associés	113
3.1.5. La documentation.....	113
3.1.6. Les facteurs d'influence sur la conservation du patrimoine géologique	113
3.1.6.1. Facteur d'influence naturel : érosion, altération	114
3.1.6.2. Facteur d'influence naturel : Régime torrentiel des rivières.....	116
3.1.6.3. Facteur d'influence naturel : végétalisation et fermeture du milieu.....	116
3.1.6.4. Facteur d'influence naturel : sécheresse, incendies.....	116
3.1.6.5. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : prélèvements illégaux	117
3.1.6.6. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : surfréquentation de certains sites à certaines périodes	117
3.1.6.7. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : grande superficie du territoire de la RNNGHP	118
3.1.6.8. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : demandes de prélèvements.....	118
3.1.6.9. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : urbanisation et travaux.....	119
3.1.6.10. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : connaissance partielle du patrimoine (besoin d'études).....	119
3.1.6.11. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : manque de disponibilité des scientifiques et absence de spécialistes sur certaines thématiques	120
3.1.6.12. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : sites d'intérêts situés hors RNN et/ou périmètre de protection	120
3.1.6.13. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : collections actuelles et futures de la Réserve	120
3.1.6.14. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : dispersion du patrimoine géologique local	121
3.1.6.15. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : accessibilité au géopatrimoine.....	121
3.1.6.16. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : problématique foncière	121
3.1.6.17. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : moyens humain, techniques et financiers	122
3.2. La flore, la faune et les habitats naturels	122
3.2.1. La végétation.....	123
3.2.1.1. La flore	123
3.2.1.2. La couverture végétale.....	126
3.2.2. La faune	127
4. CADRE SOCIO-ECONOMIQUE GENERAL	130
4.1. Cadre socio-économique général	130
4.1.1. Population, démographie.....	130
4.1.1.1. Population.....	130
4.1.1.2. Evolution historique des milieux naturels et tendance actuelle	132
4.1.2. Les activités forestières	133
4.1.3. La fréquentation et les activités touristiques.....	133
4.1.4. Hébergements.....	136
4.1.5. Moyens de communications (téléphonie, Internet).....	137
4.1.6. La chasse, la pêche de loisir	139
4.1.7. Les activités d'extraction : les carrières.....	139
4.2. Le patrimoine culturel, archéologique, historique et paysager de la RNNGHP	140
4.2.1. L'homme et les ressources minérales	140
4.2.2. Sites classés et inscrits à l'inventaire des monuments historiques	141
4.2.3. Evolution historique	143
4.2.3.1. Sites RNN.....	143
4.2.3.2. Périmètre de protection	149
4.3. Les représentations culturelles de la RNNGHP	149
4.3.1. Réalisations artistiques.....	150
5. ACCUEIL DU PUBLIC ET INTERET PEDAGOGIQUE	151
5.1. Les activités pédagogiques et les équipements.....	151
5.1.1. Capacité à accueillir le public.....	151
5.1.2. L'intérêt pédagogique et touristique de la RNNGHP	151
5.1.3. Sites d'accueil du public.....	152

5.1.4. Signalétique.....	153
5.1.4.1. Signalétique routière.....	153
5.1.4.2. Signalétique RNN.....	153
5.1.5.3. Signalétique pédagogique.....	153

PREAMBULE

La Réserve naturelle nationale géologique de haute-Provence (RNNGHP) est l'une des 348 réserves naturelles de France (167 réserves naturelles nationales – RNN –, 174 réserves naturelles régionales – RNR –, et 7 réserves naturelles de Corse) et l'une des 18 de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (12 RNN et 6 RNR).

Le patrimoine géologique exceptionnel de la RNNGHP illustre les 300 derniers millions d'années d'histoire de la vie sur Terre dans son contexte géologique alpin : depuis la forêt du Carbonifère (site RNN 01) à l'actuel (bois subfossiles d'il y a -11 000 ans à la période historique), en passant par les environnements marins de l'Océan Téthys aujourd'hui disparu. La conservation et la connaissance de ce patrimoine, à la fois *in situ* dans son environnement naturel et *ex-situ* dans les collections, est le but de ce plan de gestion.

Le plan de gestion 2020-2030 est le troisième de la RNNGHP. Le second plan de gestion a été approuvé par arrêté préfectoral n°2012-814 du 12 avril 2012 pour la période d'avril 2012 à décembre 2016. Au cours de ce plan, la Réserve a changé de gestionnaire et il a été prolongé jusqu'au 15 juillet 2019 par l'arrêté préfectoral n°2014-210-0036 du 29 juillet 2014, puis à nouveau jusqu'au 31 décembre 2019. Le nouveau gestionnaire, le CD04, a mis en œuvre ce plan et l'a évalué. Cette évaluation sera soumise à la validation du comité consultatif en même temps que le nouveau plan, dont elle est partie intégrante (partie C).

La convention Etat-CD04, se terminant en juillet 2019, elle a été prolongée jusqu'à la fin de l'année pour coïncider avec le démarrage du nouveau plan au 1^{er} janvier 2020.

Ce 3^{ème} plan, conçu dans le cadre de la gestion départementale et rédigé par son actuelle équipe RNN, bénéficie de la politique environnementale défendue par le Conseil départemental (ENS en particulier, avec la taxe d'aménagement). Le travail a été mené en collaboration étroite avec la DREAL PACA.

Ce plan applique la nouvelle méthodologie des espaces naturels protégés, élaborée et proposée en 2018 par Réserves Naturelles de France (RNF) et l'Agence Française de la Biodiversité (AFB). Cette méthodologie n'est pas adaptée aux réserves naturelles créées sur la base du patrimoine géologique, aussi le travail s'est largement inspiré du plan de gestion 2019-2028 de la Réserve naturelle nationale géologique du Lubéron, co-rédigé avec Anne DROUART de RNF.

Le présent plan de gestion prend en compte l'ensemble des sites classés RNN et le périmètre de protection, où 5 enjeux et 3 facteurs clés de réussite ont été identifiés. Les 8 objectifs à long terme correspondants sont déclinés en 38 objectifs opérationnels et 59 opérations.

Remarque à propos des annexes : celles-ci n'ont pas été finalisées à l'issue de la rédaction du présent plan ; il en est de même pour la bibliographie. Elles reprennent en très grande partie les annexes du plan précédent auquel est temporairement renvoyé le lecteur. Les annexes du présent plan seront finalisées ultérieurement, pour tenir compte des derniers inventaires.

ACRONYMES DES TERMES UTILISES

- AGRGHP : Association pour la gestion de la Réserve géologique de Haute-Provence
- APPB : Arrêtés préfectoraux de protection de biotopes
- APPG : Arrêtés préfectoraux pour la protection des sites géologiques
- BRGM : Bureau des recherches géologiques et minières
- CRPG : Commission régionale du patrimoine géologique
- DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
- CEMAGREF : Centre d'étude du machinisme agricole et du génie rural des eaux et forêts
- CEN : Conservatoire d'espaces naturels
- CDNPS : Commission départementale de la nature, des sites et des paysages
- ENS : Espaces naturels sensibles
- EPCI : Etablissements publics de coopération intercommunale
- GSSP : Global stratotype section and point (stratotype de limite d'étage)
- INPG : Inventaire national du patrimoine géologique
- INPN : Inventaire national du patrimoine naturel
- IRPG : Inventaire régional du patrimoine géologique
- ISTREA : Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture
- MNHN : Muséum national d'histoire naturelle (Paris)
- ONF : Office national des forêts
- PACA : Provence-Alpes-Côte d'Azur
- PER : Pôle d'excellence rural
- PhD : '*Philosophiæ doctor*' est l'intitulé le plus courant d'un diplôme de doctorat de recherche
- PNR : Parc naturel régional
- PNRL : Parc naturel régional du Lubéron
- PNRV : Parc naturel régional du Verdon
- RBI : Réserve biologique intégrale
- RNF : Réserves naturelles de France (association)
- RNNGHP : Réserve naturelle nationale géologique de Haute-Provence, comprend les sites classés RNN et le périmètre de protection
- RNN : réserve naturelle nationale (sites classés)
- La Réserve : l'ensemble constitué par les sites classés RNN et le périmètre de protection de la RNNGHP
- SIC : Sites d'intérêts communautaires
- SIG : Système d'information géographique
- UGHP : Géoparc mondial UNESCO de Haute-Provence
- VTTAE : vélo tout terrain à assistance électrique
- ZNIEFF : Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique
- ZPS : Zones de protection spéciale
- ZSC : Zones spéciales de conservation

1. DESCRIPTION DE LA RN ET CONTEXTE GENERAL

1.1. CREATION DE LA RESERVE NATURELLE

1.1.1. Acte de classement

La RNNGHP comprend 18 sites classés réserve naturelle nationale (RNN) totalisant environ 270 ha, et un périmètre de protection de 230 000 ha couvrant le territoire de 59 communes (52 dans le département des Alpes de Haute-Provence et 7 dans le département du Var).

La réserve naturelle a été créée par le décret ministériel n°84-983 du 31 octobre 1984 (Annexe).

Le périmètre de protection a été instauré par l'arrêté n°89-527 du 15 mars 1989 du Préfet des Alpes de Haute-Provence pour assurer la conservation du patrimoine géologique exceptionnel de ce territoire sur une zone plus large. Il a été complété par la suite par les arrêtés n°92-1865, n°96-2755, n°2003-1745, n°2004-369, n°2007-2940, et par les arrêtés interpréfectoraux des Préfets du Var et des Alpes de Haute-Provence du 12 juin 1998 et du 30 mars 2011 (Annexe).

1.1.2. Historique de la protection du site

Date	Evènement
17 ^e siècle	Pierre GASSENDI évoque les « étoiles de Saint-Vincent » et les sources salées de la vallée de l'Asse
1829-1860	Le célèbre naturaliste Alcide d'ORBIGNY décrit (1842-1860) de nombreuses espèces fossiles dans ses ouvrages (<i>Paléontologie Française</i> ; <i>Prodrome de paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés fossiles</i>) à partir de ses récoltes, ou de celles de naturalistes locaux, sur le futur territoire de la Réserve. D'autres naturalistes ont contribué à cette connaissance et à rendre ce territoire célèbre pour ses fossiles, en particulier F. V. RASPAIL (1829), Ch. LEVEILLE (1837), J. E. ASTIER (1851), J. JAUBERT (1855), ou encore plus récemment S. SARKAR (1955) et G. THOMEL (1965, 1980, 1992).
1862	Création de l'étage géologique du Barrémien par Henri COQUAND, à partir de l'étude des coupes et affleurements de Barrême et ses environs.
1872 et 1895	Réunions extraordinaires de la Société géologique de France à Digne et dans les Basses-Alpes.
1963	Désignation du stratotype du Barrémien sur la route d'Angles par Robert BUSNARDO lors du Colloque sur le Crétacé inférieur de Lyon.
1978-79	Guy MARTINI réalise le premier inventaire des sites géologiques 'des environs de Digne' ; DEA Université de Provence et premiers chantiers de fouilles.
1981	Création de l'Association pour la gestion de la Réserve géologique de Haute-Provence (AGRGHP), et embauche d'un salarié (géologue), association inter-administrative de type loi 1901, résultat d'un partenariat contractualisé entre l'Université de Provence, Le Conseil général des Alpes de Haute-Provence, le Conseil régional PACA et la ville de Digne-les-Bains.
1984	- Le 31 octobre 1984 la 'Réserve géologique des environs de Digne' est créée par décret en Conseil d'état. - Inauguration par la Ministre en charge de l'environnement du site de l'ichtyosaure de La Robine, suite aux fouilles et à la première installation de protection.
1987	Les gendarmes de Barrême arrêtent des pilliers de fossiles sur un site classé en RNN. Grande couverture médiatique de l'affaire dite 'des italiens'.
1989	Création du périmètre de protection par arrêté préfectoral (37 communes dans un premier temps).
1991	1 ^{er} Symposium international sur la protection du patrimoine géologique à Digne-les-Bains avec l'introduction de la notion de patrimoine géologique. Participation de 39 pays.
1992	Moulage de la Dalle aux ammonites pour la ville de Kamaishi (Japon).

1994	Deuxième chantier de fouilles sur la Dalle aux ammonites (programme Tempus, Université de Bucarest). La surface visible est doublée.
1995	Premier chantier de fouilles sur le site des siréniens de Taulanne : mises en évidence d'un site unique au monde.
1997	- Exposition avec les amateurs 'Barrême passionnément géologique' installation des grands moulages d' <i>Acantolytoceras</i> dans les rues du village. - Création du Parc naturel régional du Verdon qui recouvre en partie le secteur sud de la Réserve.
1998	Aménagement du site à siréniens de Taulanne et ouverture du Musée Sirènes et fossiles à Castellane.
2000	- Ouverture du Musée Terre et Temps (Sisteron) et circuit de la Route du Temps. - Création du Réseau des European Geoparks et labellisation du territoire de la RNNGHP.
2001	Ouverture de l'antenne géologique de Barles.
2002	Bicentenaire de la naissance d'Alcide d'ORBIGNY : congrès international organisé par le MNHN, organisation et accueil de l'excursion sur la Réserve.
2003	Approbation du premier plan de gestion de la Réserve (2002-2006) par le comité consultatif.
2007	Organisation du congrès de l'Association paléontologique de France à Digne.
2008	- Désignation du stratotype de la limite du Bathonien à Norante (GSSP). - 4 ^e journées nationales du patrimoine géologique à Digne, co-organisation RNNGHP, RNNG du Luberon et RNN de Sainte-Victoire. - Evaluation du premier plan de gestion.
2009	3 ^e chantier sur la Dalle aux ammonites de Digne : restauration, sécurisation, stabilisation, dans le cadre du Pôle d'excellence rural (PER) du Pays Dignois.
2011	- Désignation d'un conservateur et d'une équipe dédiée à la gestion de la Réserve (2,5 ETP) au sein de l'AGRGHP.
2012	- Approbation du second plan de gestion 2012-2016 (arrêté préfectoral n°2012-814). - Signature de la convention de gestion entre l'Etat et l'AGRGHP. - Prolongation du plan de gestion (2012-2019).
2014	- Le Conseil départemental des Alpes de Haute-Provence devient le gestionnaire de la Réserve (signature de la convention de gestion le 15 juillet 2014). - 25 juillet 2014 : arrêté inter-préfectoral modificatif, concernant essentiellement les dérogations de prélèvements qui sont à présent accordées par le Préfet. - Novembre 2014 : constitution d'une unité Réserve géologique au sein du service Environnement du Département et recrutement du conservateur et de la chargée de mission scientifique.
2015	Recrutement du garde nature et du technicien-garde.
2017	- Rééquipement du site des siréniens de Taulanne. - Lancement officiel, en avril, du programme de financement européens ALCOTRA et du projet 'l'Aventure géologique' qui servira en particulier à assurer le financement de la conservation et de l'aménagement de la Dalle aux ammonites de Digne-les-Bains. Fin du programme : avril 2020.
2018	Rééquipement du site de l'ichtyosaure de La Robine-sur-Galabre.

Figure 1. Chronologie des points marquants de la RNNGHP.

Les plus anciennes traces écrites, témoignant d'un intérêt pour la géologie ou la paléontologie des Alpes-de-Haute-Provence, semblent remonter au 17^e siècle, avec des écrits de Pierre GASSENDI concernant les 'étoiles de Saint-Vincent' et les sources salées de la vallée de l'Asse.

C'est surtout au 19^e siècle que la richesse géologique et paléontologique de notre région lui confère une notoriété dans le monde des savants. C'est l'époque des premières publications sur les fossiles de Haute-Provence, et les naturalistes locaux contribuent activement aux découvertes voire à la description des espèces. Au cours du 19^e siècle, les études sur les fossiles et sur la stratigraphie (qui permet l'élaboration de l'échelle des temps géologiques) se multiplient. L'intérêt des environs de Barrême est rapidement mis en évidence et Henri COQUAND décrit l'étage du Barrémien à partir de plusieurs affleurements et coupes du secteur. Barrême acquiert ainsi, avec la création de l'étage en 1862, une réputation

internationale. Si la majorité des études concernent la paléontologie et la succession des espèces dans le temps (biostratigraphie), de nouveaux travaux vont aussi porter sur la réalisation des cartes géologiques et les interprétations tectoniques. Deux moments importants pour la connaissance de la géologie de la Haute-Provence sont les deux réunions extraordinaires de la Société géologique de France organisées dans les 'Basses-Alpes'. Ces réunions (1872 et 1895) organisées sur le territoire essentiellement sous forme d'excursion, donnent lieu à de nombreux échanges auxquels participent parfois les naturalistes locaux.

Tout au long du 20^e siècle et jusqu'à aujourd'hui, vont se développer et se diversifier les études, d'abord sous forme de monographies régionales et de thèses, puis sous forme de multiples publications dans des revues de plus en plus spécialisées. Il est impossible de toutes les citer. De grands noms de la géologie ont permis l'avancée des connaissances comme d'ORBIGNY, ASTIER, ZÜRCHER, GUEBHARD, COQUAND, HAUG, KILIAN, puis GOGUEL, de LAPPARENT, GUBLER pour une période allant de la fin du 19^e jusque vers le milieu du 20^e siècle. De même chez les naturalistes et collectionneurs locaux : YVAN, EMERIC, DUVAL, LEVEILLE, GUERIN (père et fils), HONNORAT, HONNORAT-BASTIDE... et, beaucoup plus proches de nous : Joseph MOURRE [1890-1991 (?)], Louis et Marthe MAUREL, Paul COULLET, etc.

À partir de 1955 se sont développés les stages de terrains pour former les étudiants à la géologie. Les premiers stages organisés sur le territoire de la future réserve ont été organisés par l'Ecole des mines, puis Paris VI et Grenoble. La mise en place des programmes du BRGM pour développer la carte à 1/50 000 de la France a contribué au développement de ces activités de stages de terrain avec les étudiants. La diversité des intérêts géologiques du territoire offrait une inestimable opportunité de faire découvrir aux jeunes géologues sur un temps relativement court un maximum d'objets et sujets géologiques à toutes les échelles. Les environs de Digne-les-Bains, la vallée du Bès, les secteurs de Barrême et de Castellane, étaient à la fois un terrain d'études scientifiques, un terrain d'apprentissage pour les étudiants, et un terrain de collecte et d'exploitation des fossiles par les amateurs, eux aussi de plus en plus nombreux. C'est dans ce contexte qu'ont été trouvés les premiers restes d'ichtyosaures dans le secteur de la Robine, les premières traces de pas d'oiseaux etc.

Dans les années 1970 se développe rapidement les bourses d'échanges et de ventes des minéraux et des fossiles. Après Sainte-Marie-aux-Mines et Millau, ces événements annuels sont de plus en plus nombreux, y compris dans la région. À l'échelle internationale le commerce devient de plus en plus organisé. La collecte des collectionneurs locaux fait place à une situation de pillage systématique des sites paléontologiques, en particulier des sites à 'ammonites déroulées' du Crétacé inférieur, par les collectionneurs et marchands de fossiles, et l'on observe l'ouverture de véritables chantiers pour extraire les fossiles (qui deviennent de plus en plus rares en surface) ; le nombre des prélèvements augmente de façon exponentielle, de plus en plus motivé par l'appât du gain.

De cet intérêt accru pour les fossiles, est né à Digne un projet de création d'activités autour des richesses paléontologiques, et notamment à destination des curistes et des touristes. Dans ce cadre, Bernard DELLACASAGRANDE, adjoint au maire de Digne (Pierre RINALDI), a sollicité Claude ROUSSET de l'Université de Provence pour étudier la possibilité de dresser un inventaire des richesses géologiques des environs de Digne. C'est ainsi qu'en 1978, Guy MARTINI, alors étudiant en DEA de Géologie à Marseille, a réalisé cet inventaire et a élaboré le projet de réserve naturelle. En 1981 une association de préfiguration est créée, permettant l'embauche du premier géologue salarié. La Ville de Digne met alors à disposition

de la Réserve la propriété de Saint-Benoît, pour que son bâtiment en devienne le centre administratif et un lieu d'expositions.

Le décret de création de la Réserve géologique est signé en 1984. Le premier gestionnaire de la RNNGHP est alors désigné par le Commissaire de la République : il s'agit d'une association loi 1901 qui prendra plus tard le nom de 'Association pour la gestion de la réserve géologique de Haute-Provence' (AGRGHP).

Dans le même temps, la première salle d'exposition est ouverte à Saint-Benoît. Trois salariés composent l'équipe initiale. La sensibilisation active de la Réserve auprès de la population a porté ses fruits puisque le vol de fossiles sur un site classé RNN (Barrême, août 1987), a provoqué l'indignation générale et a été suivi de la condamnation pénale des auteurs de ces faits.

Suite aux premières actions menées pour la création de la réserve naturelle, la Réserve s'engage également pour le patrimoine à diverses échelles. Elle participe par exemple à la création en 1986 de la commission 'patrimoine géologique' de Réserves naturelles de France. Elle participe aux inventaires ZNIEFF en ajoutant en région PACA le volet géologie avec les ZNIEFFg. Les 18 sites RNN de la Réserve sont tous recensés en ZNIEFFg, inclus ou non dans d'autres zones. Le périmètre de protection est créé en 1989. La Réserve géologique s'affirme et devient un précurseur en matière de patrimoine géologique (notion élaborée en juin 1991 lors du premier Symposium international sur la protection du patrimoine géologique organisé à Digne-les-Bains à l'initiative de la Réserve). Des choix de l'AGRGHP ont conduit à mettre l'accent pendant de longues années sur les projets autour de la culture et du développement local, mais certains de ces projets ont également permis de développer des recherches sur les sites et d'en assurer la protection et la mise en valeur, en particulier dans la vallée du Bès et la vallée de l'Asse : sites de la Dalle aux ammonites, de l'ichtyosaure de la Robine, des chenaux du Berriasien, du Carbonifère de Barles, du récif de Saint-Lions et des formations à éléments volcaniques de Clumanc, ou encore le site des siréniens de Taulanne qui s'est avéré unique au monde. Des antennes muséographiques ont été créées à Castellane, Sisteron et Barles. L'AGRGHP en abandonnera par la suite la gestion pour raison financière.

1.1.3. Historique récent de la protection et de la gestion

Le périmètre de protection de la RNNGHP s'est agrandi au fil des années et au fil des demandes d'adhésion de nombreuses communes pour atteindre, depuis 2004, 59 communes.

Suite à l'appel à manifestation d'intérêt par l'Etat pour la gestion de la Réserve, le Conseil départemental des Alpes de Haute-Provence s'est porté candidat sur la base de sa politique des Espaces naturels sensibles (ENS) et de la perception de la taxe d'aménagement. Cette candidature ayant été retenue, le principe d'une scission en 3 pôles des activités anciennement portées par l'AGRGHP a été retenu :

- 1- le pôle réserve naturelle échu au Département depuis le 15 juillet 2014 ;
- 2- le Musée promenade géré par la Communauté de communes Asse Bléone Verdon depuis le 1er janvier 2015 ;
- 3- l'UNESCO Géoparc de Haute-Provence, labélisé par l'UNESCO, géré par le Syndicat mixte des Monges.

Depuis 2017, le Musée promenade et l'UNESCO Géoparc sont gérés par la Communauté d'agglomération Provence Alpes Agglomération (PAA).

1.1.4. Finalité du classement

Le classement en réserve naturelle nationale est justifié par le fondement scientifique de son patrimoine géologique. L'objectif de ce classement est de préserver l'intérêt géologique des sites, et plus particulièrement de protéger les fossiles et les substances minérales, témoignages rares et non renouvelables de l'histoire de la Terre. Cette finalité est précisée très succinctement par l'article 2 du décret de classement de la Réserve. Elle découle directement de l'inventaire mené en 1978 par Guy MARTINI (cf. supra chapitre 1.1.2), à la sollicitation de la mairie de Digne-les-Bains, qui a montré l'intérêt exceptionnel du patrimoine géologique et paléontologique de ce secteur.

1.2. LOCALISATION

La RNNGHP se situe dans les Alpes du sud, en région Sud-Provence-Alpes-Côte d'Azur, sur les départements des Alpes de Haute-Provence et du Var (Figure 2). Digne-les-Bains, cœur de la RNNGHP, occupe une situation centrale dans la région : elle se situe à 150 km de Nice (06), 150 km de Marseille (13), et 170 km de Grenoble (38). Son accès se fait depuis l'autoroute A51, reliant Marseille à Gap puis par la RN85 qui la relie également à Grace et à Cannes (Route Napoléon), ou par la RN202 jusqu'à la plaine du Var (St Laurent du Var et Nice).



Figure 2. Localisation de la Réserve naturelle nationale géologique de Haute-Provence.

Du nord au sud, la Réserve s'étend de la commune de Montclar, en limite de la vallée de l'Ubaye, à Comps-sur-Artuby dans le Haut-Var, et d'est en ouest de Vergons, dans le Moyen Verdon, à Moustiers-Sainte-Marie et Saint-Julien d'Asse en limite du plateau de Valensole (Figure 7). Cette zone est celle des Préalpes provençales.



Figure 3. Accessibilité du territoire (source PAA).

1.3. LA GOUVERNANCE ET LA GESTION DU SITE

1.3.1. Le gestionnaire de la réserve naturelle

Depuis 2014, le Conseil départemental des Alpes de Haute-Provence est le gestionnaire de la RNNGHP ; la convention de gestion a été signée avec l'Etat le 15 juillet 2014 pour une durée de 5 ans (Annexe).

Le Département a mis en place une équipe de 4 agents (unité Réserve géologique) au sein du service Environnement (direction du Développement, de l'environnement et de l'eau) : le conservateur (1 ETP – PhD), paléontologue, spécialiste des ammonites, de la biostratigraphie marine du Jurassique-Crétacé, de la paléobiologie de l'espèce et des processus évolutifs ; une chargée de mission scientifique (1 ETP – PhD), géologue, spécialiste de géologie régionale et du géopatrimoine ; un technicien responsable des travaux (1 ETP) ; et un technicien-garde (1 ETP).

Au-delà, le Département alloue les moyens administratifs dans le cadre de son organisation (secrétariat, comptabilité, services supports), ainsi que les moyens techniques : bureaux, matériel informatique, matériel technique, véhicules, pick-up 4X4, VTTAE, locaux pour les collections, etc.

Un budget a été dédié par le Département à la gestion de la Réserve : sur la période 2015-2018, la part d'autofinancement du Département sur les coûts de fonctionnement de la Réserve représentent moins de 20 % du total. Les tableaux suivants récapitulent le bilan financier de la Réserve entre 2015 et 2018.

Dépenses Fonctionnement					
Activités	2015 réalisé	2016 réalisé	2017 réalisé	2018 réalisé	TOTAL
Charges de personnel	217 981,90€	211 326,05€	203 78,42€	200 052,80€	833 089,17
Frais de fonctionnement divers Etudes	0€	4 692,00€	44 596,81€	656,70€	49 945,51€
Matériel et entretien	494,09€	100,00€	2 028,26€	3381€	2 961,16€
Fournitures	4 807,16€	1 673,72€	3 747,37€	748,81€	10 977,06€
Location immobilière Frais divers	1 326,00€	6 964,10€	0,00€	0,00€	8 290,01€
Habillement - uniformes	3 332,32€	3 292,65€	1 707,8€	1 864,88€	10 197,63€

Entretien de véhicule Carburant - péages	4 221,34€	2 482,40€	2 648,91€	1 940,19€	11 292,84€
TOTAL	232 162,81€	230 530,92€	258 457,55€	205 602,9€	926 753,47€

Recettes Fonctionnement					
	2015 réalisé	2016 réalisé	2017 réalisé	2018 réalisé	TOTAL
Ministère en charge de l'environnement (DCO - DREAL PACA)	144 442,00€	144 442,00€	144 442,00€	144 442,00€	577 768,00€ 62,34%
Région	50 000,00€	50 000,00€	40 000,00€	27 721,71€	167 721,71€ 18,10%
Autofinancement CD04	37 720,81€	36 088,92€	74 015,5€	33 438,48€	181 263,76€ 19,56%
TOTAL	232 162,81€	230 530,92€	258 457,55€	205 602,9€	926 753,47€ 100%

Dépenses Investissement								
			2015 réalisé	2016 réalisé	2017 réalisé	2018 réalisé	TOTAL	
Travaux aménagements de sites	Site des siréniens de Taulanne	Maitrise d'œuvre et frais divers	0,00€	10 885,82€	11 214,37€	1 328,20€	23 428,39€	
		Travaux d'aménagement			175 087,57€		175 087,57€	
	Site de l'ichtyosaure de La Robine	Maitrise d'œuvre et frais divers		6 173,40€	11 278,08€	3 415,42€	20 866,90€	
		Travaux d'aménagement				214 153,13€	214 153,13€	
	3 parking/1 belvédère	Maitrise d'œuvre et frais divers						
		Travaux d'aménagement						
	Site de la Dalle aux ammonites de Digne	Maitrise d'œuvre et frais divers				4 512,00€	4 512,00€	
		Travaux d'aménagement						
	Travaux divers		Signalétique	8 427,79€	15 845,96€	3 014,61€		27 288,36€
			Travaux de fouilles	2 497,72€	3 252,00€	172,00€		5 921,72€
Acquisitions		Véhicules	42 363,73€			2 899,00€	45 262,73€	
		Matériel divers	2 023,20€	2 060,87€	3 965,81€	199,00€	8 248,88€	
		Parcelles		537,60€	3 000,00€	5 500,00€	9 037,60€	
TOTAL			55 312,44€	38 755,65€	207 732,44€	232 006,75€	533 807,28€	

Recettes Investissement					
	2015 réalisé	2016 réalisé	2017 réalisé	2018 réalisé	TOTAL
Ministère en charge de l'environnement (DREAL PACA)	25 000,00€ ¹				25 000,00€ 4,7%
Région PACA			126 357,00€	123 643,00€	250 000,00€² 46,8%
Autofinancement CD04	30 312,44€	38 755,65€	81 375,4€	108 363,75€	258 807,28€ 48,5%

TOTAL	55 312,44€	38 755,65€	207 732,44€	232 006,75€	533 807,28€ 100%
--------------	------------	------------	-------------	-------------	----------------------------

Remarques :

- ¹ cette subvention exceptionnelle correspond à l'aide pour l'acquisition d'un véhicule ;
- ² la subvention de 250 000€ attribuée par la Région dans le cadre de la convention de solidarité finance le réaménagement des sites des siréniens de Castellane et de l'ichtyosaure de La Robine ;
- ³ dans le cadre du projet de la Dalle aux ammonites et de l'aménagement des 3 parkings (incl. le belvédère du Vieil Esclangon sur le Vélodrome), des financements européens ALCOTRA sont prévus (566 100€ dans le projet l'Aventure géologique). Ils ne seront versés au Département qu'à l'issue du projet : en 2020.

Figure 4. Etat récapitulatif du bilan financier de la RNNGHP entre 2015 et 2018.

1.3.2. Missions du gestionnaire

La convention de gestion fixe le cadre des domaines d'activités des réserves naturelles nationales définies par le Ministère chargé de la protection de la nature, ainsi que les engagements réciproques entre les parties, dont les modalités financières.

Le Département est chargé d'assurer, sous le contrôle du Préfet,

- en application de la décision de classement,
- en application des arrêtés préfectoraux de création et d'extension du périmètre de protection de la Réserve,
- et compte tenu des avis du comité consultatif et du conseil scientifique,

la conservation et le cas échéant la restauration du patrimoine naturel de la RNNGHP. Il poursuit notamment la mise en œuvre du plan de gestion.

Par convention, les actions du Département sont de deux niveaux : des actions prioritaires et secondaires, listées dans le tableau ci-dessous (repris *in extenso* de la convention du 15-07-2014). La codification du présent plan suivra celle du Ministère de l'Environnement.

Domaines d'activité	Equivalence avec le Guide méthodologique RNF	Codification actualisée Ministère de l'Environnement	Commentaires	Contenu des domaines, exemples d'actions
Domaines d'activité prioritaires				
Surveillance du territoire et police de l'environnement	Police de la nature et surveillance (PO)	SP	Renvoie à une exigence de conservation du patrimoine et au respect des réglementations en vigueur	Recherche d'infractions, tournées de surveillance, prévention, sensibilisation, contrôle des autorisations, relation avec le parquet, travail rédactionnel, etc.
Connaissance et suivi continu du patrimoine naturel	Suivi écologique (SE)	CS	Renvoie à une exigence de monitoring continu sur le territoire en référence au plan de gestion. Liée à une commande interne du gestionnaire (recueil des données nécessaires à la gestion des territoires des réserves). Etudes pouvant présenter un caractère scientifique et relever d'un laboratoire du moment qu'un gestionnaire de réserve naturelle est le commanditaire et qu'il se trouve à l'origine de la commande (sous-traitance) ; études	Inventaires faunistiques et floristiques, mise en œuvre de protocoles de suivi ; saisie des données, collectes et saisies de données géologiques, socio-économiques, historiques, etc. Ce domaine d'activité inclus la possibilité de mettre en place des programmes de recherches scientifiques

			pouvant s'intéresser également aux activités humaines et à leurs impacts	
Interventions sur le patrimoine naturel	Travail unique (TU), Travaux d'entretien (TE)	IP	Travaux visant à soutenir un bon état écologique des milieux ou des modes de gestion patrimoniaux exemplaires. Exclut les préconisations liées aux interventions sur le patrimoine qui relèvent du domaine d'activité précédent	Travaux conduits en régie ou sous-traités, visant à entretenir ou restaurer le patrimoine naturel ; etc.
Prestation de conseil, étude et ingénierie	Action administrative (AD)	EI	Travail intellectuel donnant lieu à des productions écrites, émanant directement des personnels d'une réserve naturelle ou sous-traité, réalisé pour la réserve elle-même (ex. élaboration ou révision du plan de gestion, ou de rapports d'évaluation) ou pour des collectivités, propriétaires fonciers et partenaires socioprofessionnels portant des projets pouvant avoir un impact direct ou induit sur le bon état écologique de la réserve	Elaboration de documents de gestion et d'évaluation, de stratégies territoriales de surveillance, de conventions d'usage, de chartes, préconisations de gestion (diagnostics pastoraux par exemple), etc.
Création et maintenance d'infrastructures d'accueil	Travail unique (TU), Travaux d'entretien (TE)	CI	Intègre la création ou l'entretien de panneaux d'information (réglementation, sensibilisation), de sentiers, de la signalétique, du balisage, d'aires de stationnement, de petites structures (postes d'observations, passerelle d'accès, vitrine géologique, etc.). Intègre la contribution à la sécurité des visiteurs et les infrastructures de maîtrise des flux (barrière, grillage, etc.) pour la sauvegarde des milieux	Construction d'un escalier ; entretien et restauration des sentiers, renouvellement de la signalétique des panneaux réglementaires d'entrée, etc.
Management et soutien	Action administrative (AD)	MS	<u>Management interne</u> : comprend le pilotage de l'équipe, la communication interne <u>Management externe</u> : intègre l'animation des instances réglementaires, la vie des réseaux, le transfert et l'échange d'expérience, la représentation de la réserve à des instances extérieures, la participation à des réunions et des groupes de travail à côté d'autres acteurs, la communication externe nécessaire à l'ancrage local (site Internet, lettre de la RN), etc.	Fonctionnement général de l'équipe de la réserve ; pilotage à l'aide des documents de planification et d'évaluation ; animation du comité consultatif et du conseil scientifique, fête de la RN ; échange d'informations avec les partenaires, etc.

			<u>Soutien</u> : lié à l'organisation interne des organismes gestionnaires (gestion administrative et budgétaire, gestion informatique, gestion de l'équipe, etc.)	
Domaines d'activité secondaires				
Participation à la recherche	Recherche (RE)	PR	Liée à une demande externe (et non une demande interne nécessaire à la mise en œuvre du plan de gestion), émanant de laboratoires, universités, centres de recherches, auxquels les gestionnaires s'associent dans le cadre de contributions et de protocoles limités dans le temps	Appui logistique aux chercheurs ; fournitures de données, etc.
Prestation d'accueil et d'animation	Pédagogie, information, animations, éditions (PI)	PA	Interventions réalisées par les agents de la réserve, y compris les relations avec les médias, l'organisation de manifestations et les partenariats développés avec les rectorats et d'autres structures	Animation auprès des scolaires, participation à des stands ; accueil de groupes, etc.
Création de supports de communication et de pédagogie	Pédagogie, information, animations, éditions (PI)	CC	Comprend la conception d'outils et de documents pédagogiques, les publications diverses des gestionnaires, le montage d'expositions et ponctuellement les relations avec les journaux quand il s'agit d'aider à la réalisation d'un article important et détaillé sur une réserve naturelle (NB : la « communication » ne constitue pas un domaine d'activité, mais une fonction support)	Magazines, ouvrages, supports audiovisuels et autres objets commerciaux, etc.

Figure 5. Codification des actions prioritaires et secondaires des réserves selon le Ministère de l'environnement.

1.3.3. Le comité consultatif

Le comité consultatif de la RNNGHP est instauré par l'arrêté préfectoral n°2014-289 du 21 février 2014 (Annexe). Il est présidé par le représentant du Préfet et se réunit une fois par an. Le comité consultatif donne en particulier son avis sur le fonctionnement de la Réserve et sur sa gestion.

Il est composé :

- de représentants des administrations civiles et militaires et des établissements publics de l'Etat intéressés,
- d'élus locaux représentant les collectivités territoriales ou leurs groupements,
- de représentants des propriétaires et des usagers,
- de personnalités scientifiques qualifiées dans le domaine des sciences de la Terre et de représentants d'associations agréées ayant pour principal objet la protection des espaces naturels,

- du gestionnaire de la réserve, en tant qu'invité permanent, sans que celui-ci ne prenne part aux votes.

1.3.4. Le conseil scientifique

Le conseil scientifique de la RNNGHP est instauré par l'arrêté préfectoral n°2015-030-0014 du 30 janvier 2015 (Annexe). Il est constitué de 27 membres de plusieurs spécialités [sciences de la Terre, sciences de la vie et de l'Univers (excepté géologie) et sciences humaines].

Le conseil scientifique est chargé d'assister, à leur demande, le comité consultatif et ses membres, ainsi que le gestionnaire de la RNNGHP.

Les membres du conseil sont nommés pour une durée de 5 ans, renouvelable, et le conseil se réunit en séance plénière au moins une fois par an. La DREAL et le gestionnaire sont associés aux travaux du conseil scientifique. Une commission spécifique est chargée de donner son avis au conservateur sur les dossiers de demande de dérogation de prélèvement de fossiles, minéraux et concrétions.

1.4. LIMITES ADMINISTRATIVES ET STATUTS JURIDIQUES

1.4.1. La réserve naturelle nationale

La RNNGHP est une réserve naturelle nationale au titre de la loi de juillet 1976 (Article L332-2 du Code de l'Environnement). Le territoire protégé en RNN représente 269 ha 31 ares et 61 centiares, correspondant à 18 sites répartis sur 13 communes du département des Alpes de Haute-Provence : Barles, Barrême, Beynes, Chaudon-Norante, Clumanc, Digne-Les-Bains, Entrages, Les Hautes-Duyes, La Javie, La Robine-sur-Galabre, Saint-Lions, Senez et Tartonne. Les limites des sites correspondent aux limites cadastrales de 52 parcelles.

Le plus petit site est le n°08 (amphiope d'Auribeau) avec 0,54 ha, et le plus grand est le n°16 (coulée volcano-sédimentaire de Laubre) avec 32,34 ha.

L'ensemble des parcelles cadastrales qui composent ce territoire est listé dans le décret de création de la Réserve (Annexe) et dans les fiches descriptives des sites (chapitre 3.1.1).

Depuis sa création, ce périmètre classé n'a jamais été révisé, malgré la présence de sites majeurs identifiés sur le périmètre de protection ou dans les environs immédiats, ce qui a conduit au projet d'extension et d'ajout de sites RNN dans le plan précédant.

Site	Nom	Commune
01	Carbonifère de la Clue de Verdaches	Barles
02	Ravin de Descoure	Barles
03	Figures sédimentaires du Berriasien	La Robine sur Galabre
04	Site à empreintes de pattes d'oiseaux de St Jean	La Robine sur Galabre
05	Site à empreintes de pattes d'oiseaux de La Colle	La Javie
06	Ichtyosaure du Col du Jas	La Robine sur Galabre
07	Dalle aux ammonites des Isnards	Digne-les-Bains
08	Amphiope d'Auribeau	Hautes-Duyes
09	Site à ammonites des Courtiers	Entrages
10	Ammonites du ravin de Touert	Chaudon-Norante
11	Ravin du Pas de l'Echelle	Beynes, Senez
12	Site à ammonites de Bas-Auran	Chaudon-Norante
13	Site des tubes de tarets	Barrême
14	Récif du Coulet Rouge	Saint Lions
15	Site à ammonites des Sauveyrons	Clumanc

16	Site volcano-sédimentaire de Laubre	Clumanc
17	Site à ammonites des Sauzeries	Tartonne
18	Site à ammonites de la clue de Taulanne	Senez

Figure 6. Liste des 18 sites classés en RNN.

1.4.2. Le périmètre de protection

Le périmètre de protection de la Réserve est constitué du territoire complet de 59 communes : 52 dans le département des Alpes de Haute-Provence et 7 dans le département du Var. Créé en 1989, il couvre actuellement 227 567 ha.

La dernière version de l'inventaire général (1998) identifiait plus de 800 sites de tailles et d'importances variables. Des découvertes continuent d'être réalisées, et le potentiel est encore conséquent.

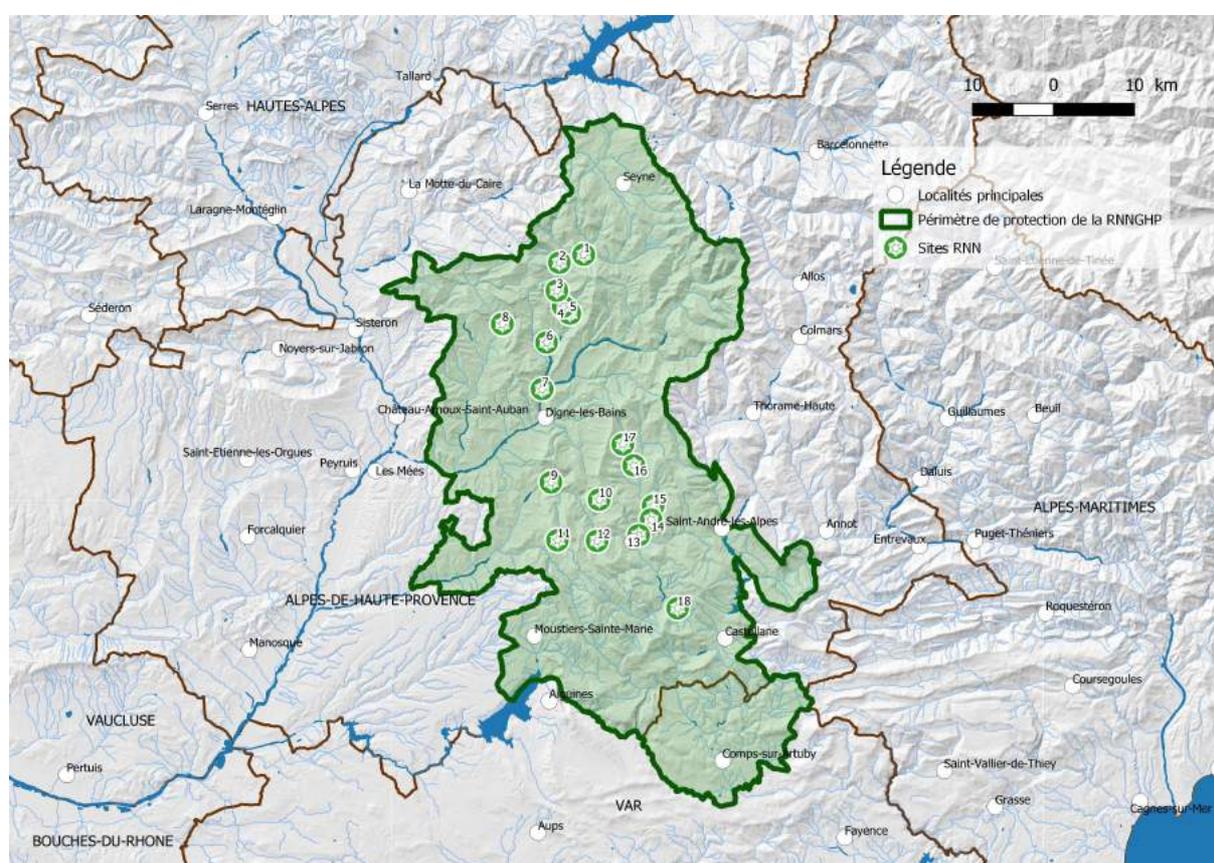


Figure 7. Le périmètre de protection à l'échelle du département 04.

Départements	Communes	Sites RNN
04 – Alpes de Haute-Provence	Aiglun	
	Angles	
	Archail	
	Authon	
	Auzet	
	Barles	Carbonifère de la Clue de Verdaches (01) Ravin du Descoure (02)
	Barras	
	Barrême	Site des tubes de taret (13)
	Beaujeu	

	Beynes	Ravin du Pas de l'Echelle (11)
	Blieux	
	Bras-d'Asse	
	Le Brusquet	
	Castellane	
	Le Castellard-Mélan	
	Le Chaffaut-St-Jurson	
	Champtercier	
	Châteauredon	
	Chaudon-Norante	Site à ammonites du ravin de Touert (10) Site à ammonites de Bas-Auran (12)
	Clumanc	Site volcano-sédimentaire de Laubre (16) Site à ammonites de Sauveyrons (15)
	Digne-les-Bains	Dalle aux ammonites des Isnards (07)
	Draix	
	Entrages	Site à ammonites des Courtiers (09)
	Estoublon	
	Les Hautes-Duyes	Amphioptes d'Auribeau (08)
	La Javie	Figures sédimentaires du Berriasien (03) Empreintes de pas d'oiseaux de la Colle (05)
	Lambruisse	
	Majastres	
	Mallemoisson	
	Marcoux	
	Mézel	
	Mirabeau	
	Montclar	
	Moriez	
	Moustiers-Ste-Marie	
	La Palud-sur-Verdon	
	Prads Haute-Bléone	
	La Robine-sur-Galabre	Ichtyosaure du Col du Jas (06) Empreintes de pas d'oiseaux de Saint-Jean (04) Figures sédimentaires du Berriasien (03)
	Rougon	
	Saint André-les-Alpes	
	Saint Geniez	
	Saint Jacques	
	Saint Julien d'Asse	
	Saint Lions	Récif du Coulet Rouge (14)
	Selonnet	
	Senez	Ravin du Pas de l'Echelle (11) Ammonites de la Clue de Taulanne (18)
	Seyne	
	Tartonne	Ammonites déroulées des Sauzeries (17)
	Thoard	
	Verdaches	
	Vergons	
	Le Vernet	
83 - Var	Bargème	
	Le Bourguet	
	Brenon	
	Châteauvieux	
	Comps-sur-Artuby	
	La Martre	
	Trigance	

Figure 8. Les 59 communes de la Réserve naturelle nationale géologique de Haute-Provence (RN et PP).

1.5. ZONAGE ESPACES NATURELS, INVENTAIRES ET ENGAGEMENT A PLUS LARGE ECHELLE

La région Sud-PACA, et plus particulièrement le département des Alpes de Haute-Provence, est connue pour sa richesse écologique et paysagère. Il existe de ce fait une superposition de la Réserve avec d'autres zones d'inventaires et de protection du patrimoine naturel. Les champs d'actions de la Réserve s'étendent au-delà de son périmètre protégé, en particulier avec le Parc naturel régional du Verdon (PNRV) dont elle partage le territoire et dont la Réserve a réalisé l'inventaire du patrimoine géologique.

1.5.1. Espaces naturels sensibles

Les Espaces naturels sensibles (ENS) ont pour objectif la préservation de la biodiversité, des paysages et des milieux naturels, afin d'en assurer la sauvegarde et si possible leur ouverture au public.

Le Département des Alpes de Haute-Provence a ainsi établi un atlas de 118 sites à protéger. Tous sont représentatifs des milieux naturels du territoire : zones forestières, cours d'eau et lacs, tourbières et marais, prairies sèches et zones pastorales, landes, etc. Trente-quatre de ces sites ont été jugés à caractère prioritaires (les autres sont potentiels) en raison de leur richesse écologique et géologique (RNN, Parc naturel régional, ZNIEFF, Natura 2000, etc.), de leur valeur paysagère, patrimoniale (sites inscrits et sites classés) et identitaire (capacité d'ouverture au public), et de leur fragilité (critère de sensibilité).

Un schéma directeur départemental des ENS définit la politique et les moyens nécessaires à mobiliser sur ces sites, pour les protéger mais aussi permettre l'accueil du public à certains endroits et certaines périodes de l'année. Sur les 16 sites identifiés dans ce schéma, 11 ont bénéficié d'aménagements pour un meilleur accès et un meilleur respect des lieux : amélioration du stationnement des véhicules, matérialisation de cheminements piétons, mise en place d'une signalétique d'information et de sensibilisation du public.

Sur les 18 sites classés RNN la moitié sont dans le périmètre d'un ENS, mais également 46 sites ENS 04 et 9 sites ENS 83 sont à l'intérieur du périmètre de protection de la Réserve (Figure 9).

Les sites classés RNN et les projets d'extension RNN sont en cours de versement dans l'Atlas des ENS du 04. A l'échelle du département, d'autres ENS sont étendus pour tenir compte des intérêts géologiques (par exemple le site de Morteiron et l'ENS des Crêtes de Lure).

Nom	Numéro	Superficie (ha)	Commune	Département
Adoux de l'Asse	1	175	Bras d'Asse, St Julien d'asse, Brunet, Estoublon	04
Adoux de la Bléone	2	86	Le Brusquet, Le Chaffaut-st Jurson, Mallemoisson, Marcoux	04
Barre des Dourbes	7	276,8	Digne, Tartonne	04
Basses Serres	9	13,8	St André les Alpes	04
Bastide du couvent	10	149	Castellane	04
Belvédère de Mayreste	11	2,7	La Palud sur Verdon	04
Cadières de Brandis	13	229	Castellane	04
Canyon d'Angouire	14	37,7	Moustier Ste Marie	04
Carajuan	15	17,6	Rougon	04
Carbonifère et trias de Saint-Geniez	16	14,9	Saint-Geniez	04
Château de la Reine Jeanne	24	7,5	Digne	04

Clue de Barles	28	131	Barles, la robine sur Galabre, La Javie	04
Clue de Chasteuil	30	33,1	Castellane	04
Clue de Faissal	31	30,5	Authon	04
Clue de Verdaches	32	86,3	Verdaches, Auzet, Barles	04
Col de l'Olivier	35	51	La Palud sur Verdon	04
Coupe du ravin du Bès	39	7,34	Chaudon-Norante	04
Crête de la Bernarde	41	284,3	Vergons	04
Défilé de la pierre écrite	42	1142	Saint Géniez	04
Forêt de Demontzey	46	208,2	Le Vernet	04
Gorges de Trévans	51	453	Beynes, Estoublon, Majastres, Senez	04
Gorges du Vançon	52	55,5	Authon, Entrepierre, Sourribes	04
Gravières du Verdon	53	24	Castellane	04
Guegues	55	3,7	La Palud sur Verdon	04
Ichtyosaure de la Mélaie	57	16,2	Prads Hte Bléone	04
Ichtyosaure de La Robine	58	50,7	La Robine sur Galabre	04
Lac de Saint Léger	67	12,9	Montclar	04
Maïre	70	18,3	Moustiers Sainte Marie	04
Marais de La Palud sur Verdon	72	21,4	La Palud sur Verdon	04
Mont Chalvet	75	92,36	St André les Alpes, Moriez	04
Notre Dame du Roc	77	14,7	Castellane	04
Olivette de Mézel	78	0,6	Mézel	04
Pelouse du Chiran	82	118,2	Blieux	04
Pic d'Oise	84	18,8	Champtercier	04
Plaines des Augiers	85	69,7	Digne les Bains	04
Platrière de Champourcin	88	3,4	Digne les Bains	04
Point Sublime	89	44,6	Rougon	04
Prairie de Praoux	94	202	Rougon	04
Rancoumas	96	90,9	Rougon	04
Récif du Touchard	98	18,1	Blieux	04
Rocher de Dromont	101	33,6	Saint Géniez	04
Saint Maurin	102	23,3	La Palud sur Verdon	04
Siréniens	105	11,6	Castellane	04
Sources du Colostre	108	82,1	Saint Jurs	04
Source de la Salaou	110	2,2	Castellane	04
Le Vélodrome	116	526,2	La Robine sur Galabre, La Javie	04
Le puits	040P02	4,3	Châteauvieux	83
Siounet	044P04	152,4	Comps sur Artuby	83
La grange de Roux	044P03	0,27	Comps sur Artuby	83
Domaine de Taulane	074P02	11,5	La Martre	83
St Pierre	020P01	244, 6	Le Bourguet	83
La Fontaine	142P01	8,3	Trigance	83
La Sagne	142P03	3,4	Trigance	83
Les Salaous	142P02	0,53	Trigance	83
Les Aoules	142P06	6,89	Trigance	83

Figure 9. Liste des Espaces naturels sensibles des Alpes de Haute-Provence et du Var présents sur le périmètre de protection de la RNNGHP.

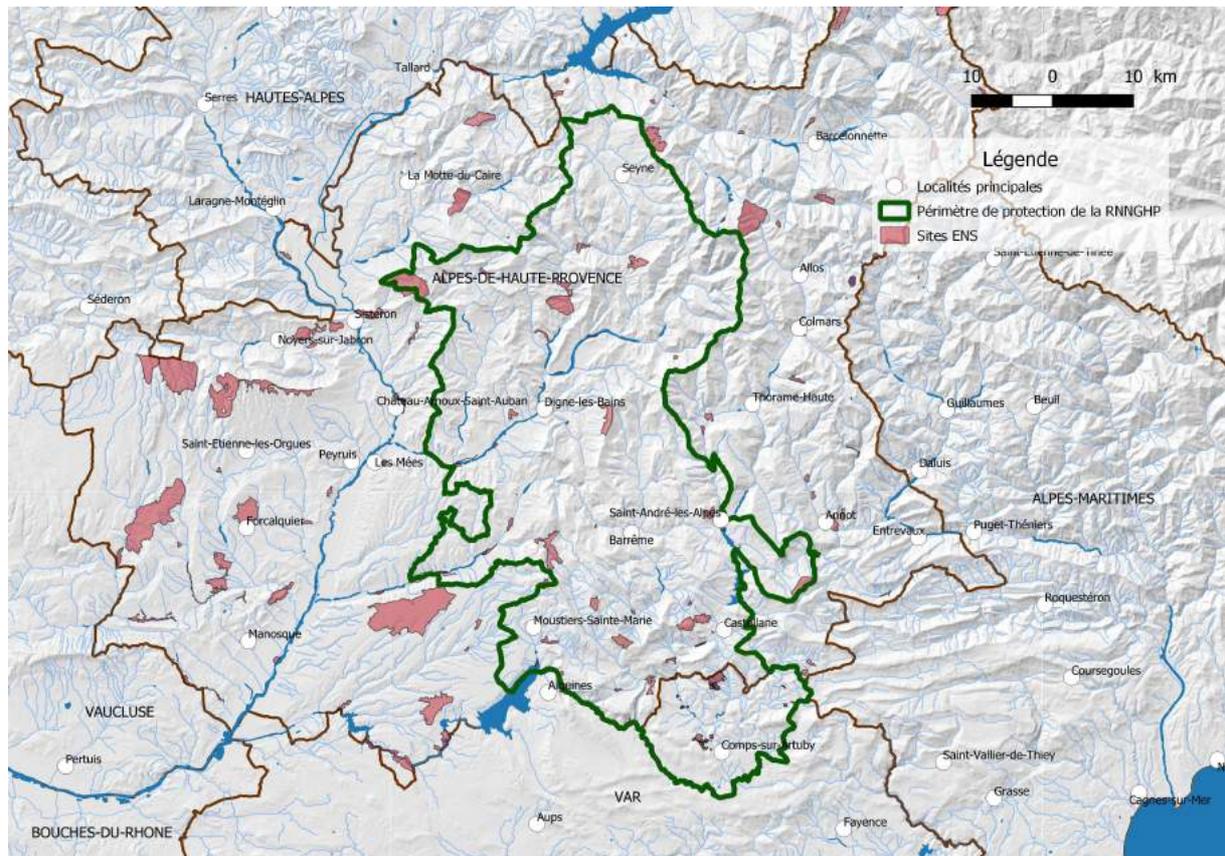


Figure 10. Carte des Espaces naturels sensibles des Alpes de Haute-Provence et du Var (périmètre de protection de la RNNGHP).

1.5.2. Inventaires – ZNIEFF

L'inventaire des Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) constitue un outil pour la connaissance de la biodiversité régionale et la connaissance scientifique. Cet inventaire n'est pas exhaustif et n'a pas de valeur juridique, pour autant il représente un outil d'alerte sur les enjeux du patrimoine naturel : dans tous les cas, une ZNIEFF est une zone écologique remarquable.

On distingue deux types de ZNIEFF (les ZNIEFF de type I peuvent être incluses dans les ZNIEFF de type II) :

- les zones de type I, d'une superficie en général limitée, sont caractérisées par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables, ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional. Ces zones sont particulièrement sensibles à des équipements ou à des transformations même limitées ;
- les zones de type II, sont des grands ensembles naturels (massif forestier, vallée, plateau, etc.) riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

Les dix-huit sites classés en RNN constituent autant de ZNIEFF géologiques (ZNIEFFg). La région PACA a été la seule à inclure les sites géologiques dans les inventaires ZNIEFF.

Les ZNIEFFg n'ont pas été pris en compte dans la révision des inventaires en 2004 et ne figurent pas à l'INPN comme tels (Inventaire national du patrimoine naturel, en ligne sur le site du MNHN). Depuis 2007 l'Inventaire national du patrimoine géologique (INGP) est l'équivalent des ZNIEFF pour ce type de patrimoine naturel.

Plusieurs des sites classés RNN sont également dans le périmètre d'une ZNIEFF type I et/ou type II. De vastes étendues du périmètre de protection ont été identifiées comme des ZNIEFF de type I ou II, leur répartition est la suivante :

	Total 04	Total 83	Réserve 04	Réserve 83
ZNIEFF Type I	98	67	33 (33,7 %)	5
ZNIEFF Type II	63	109	23 (36,5 %)	5

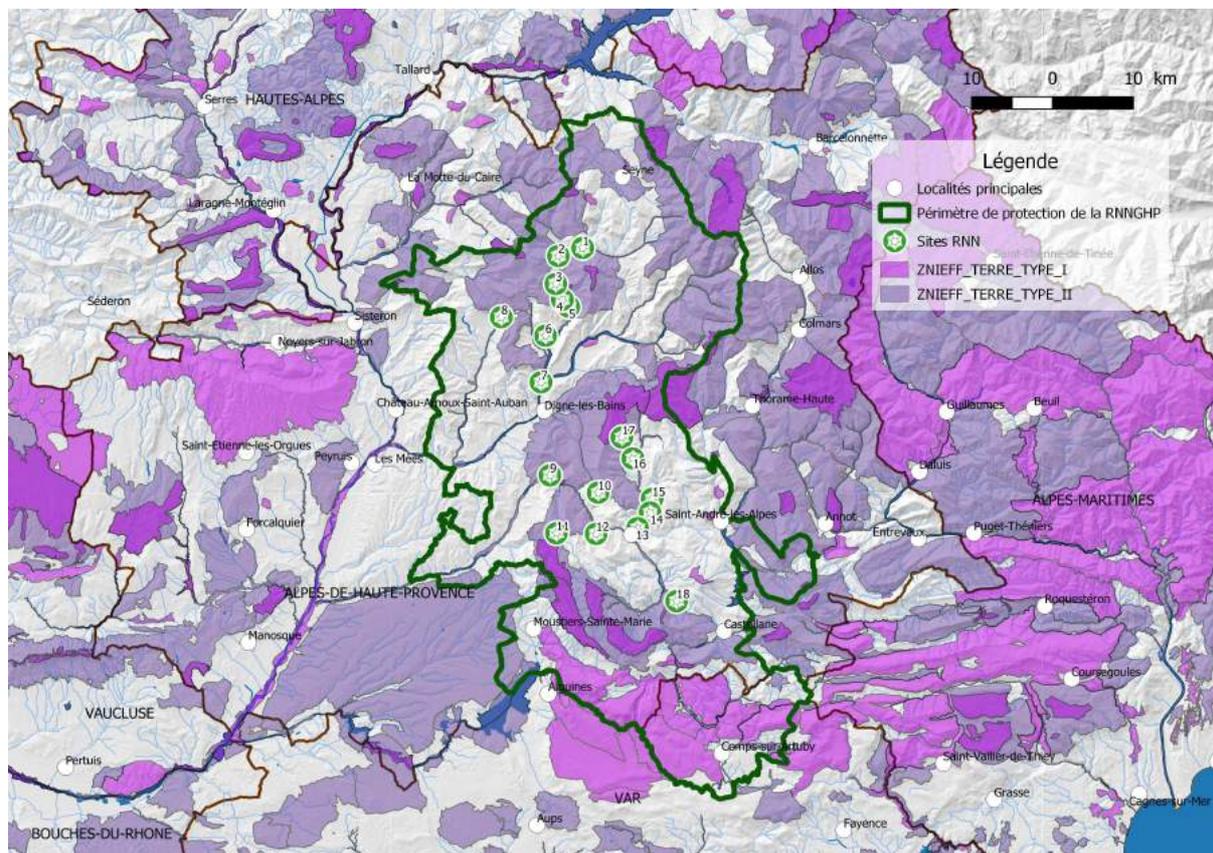


Figure 11. Tableau et carte des ZNIEFF de type I et II sur le périmètre de protection de la RNNGHP et ses environs.

1.5.3. Inventaire national du patrimoine géologique

Dans le cadre de l'INPG, sous l'autorité du Ministère de l'Environnement, piloté par le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN), une partie des inventaires sur les départements des Alpes de Haute-Provence et du Var a été réalisée par la Réserve : en particulier sur le périmètre de la RNNGHP et celui du Parc naturel régional du Verdon.

La méthodologie permettant l'évaluation de l'intérêt patrimonial des sites géologiques est fondée sur plusieurs critères : intérêt géologique principal, intérêt géologique secondaire, intérêt pédagogique, intérêt pour l'histoire de la géologie et état de préservation.

La note globale de l'intérêt patrimonial correspond à la somme des notes pondérées des différents intérêts. Elle varie de 4 à 48 et est transformée en un nombre d'étoiles suivant le barème suivant :

- note ≤ 10 : pas d'étoile
- note de 11 à 20 : *
- note de 21 à 30 : **

- note de 31 à 48 : ***

L'inventaire est continu et a vocation à être régulièrement complété et actualisé. Il est piloté en région par la DREAL et validé au niveau régional par la Commission régionale du patrimoine géologique (CRPG). L'inventaire régional (IRPG) est ensuite soumis à la commission nationale de validation de l'INPG. Les fiches des sites non définis comme confidentiels sont alors disponibles en ligne sur le site de l'INPN (<https://inpn.mnhn.fr/accueil/recherche-de-donnees/inpg>).

Cet inventaire constitue un outil essentiel pour le porter à connaissance du patrimoine et de sa sensibilité, accessible à tous. Il peut être pris en compte dans le cadre de projets d'aménagement.

Sur le département des Alpes de Haute-Provence, une quarantaine de sites sont actuellement inventoriés et validés avec une vingtaine de sites notés ***. Sur le périmètre varois de la RNNGHP et du PNRV, environs 35 sites sont inventoriés, parmi lesquels 11 sites à ***.

L'équipe de la RNNGHP s'est en partie appuyée sur ce travail d'inventaire avec une réévaluation des sites, et la prise en compte de la géodiversité à l'échelle d'ensembles géologiques ou géomorphologiques, pour affiner et préciser son projet d'extension des sites classés RNN. Pour ce faire, une prise de recul sur les anciens inventaires réalisés communes par communes (inventaires pointillistes réalisés lors des extensions du périmètre de protection) a été nécessaire. La forte concentration de sites parfois ponctuels d'intérêt local, mais dont la proximité avec d'autres et l'appartenance à une même aire géographique ou entité géologique, a permis de les regrouper en géosite à forte, voire exceptionnelle, géodiversité. Il peut s'agir également de grand géomorphosites comme les gorges du Verdon, les Monges ou le Vélodrome, qui n'avaient jusque-là pas été pris en considération dans leur ensemble.

Les numéros d'inventaire en région Sud-PACA portent des n° PACxxxx.

1.5.4. Arrêtés préfectoraux pour la protection des sites géologiques (APPG)

Suite au décret n°2015-1787 du 28 décembre 2015 relatif à la protection des sites d'intérêt géologique, dans chaque département, une liste des sites d'intérêt géologique est arrêtée par le Préfet. Cette liste s'appuie sur les inventaires régionaux pilotés par les DREAL et validés au niveau national (cf. chapitre 1.5.2). A partir de ces listes, pourront être proposés des arrêtés préfectoraux de protection de certains sites pour éviter leur destruction, leur altération ou leur dégradation. Les arrêtés sont pris après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN), de la commission départementale de la nature, des paysages et des sites (CDNCPS) et des communes sur le territoire desquelles le site géologique est situé.

L'outil APPG n'a à ce jour été utilisé qu'en Ile de France, avec 2 arrêtés.

1.5.5. Arrêtés préfectoraux de protection de biotope

Les arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB) ont pour objectif la préservation des milieux naturels nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie des espèces animales ou végétales protégées par la loi. Ces arrêtés établissent au cas par cas les mesures d'interdiction ou de réglementation des activités pouvant porter atteinte au milieu.

A noter que malgré leur intérêt, les APPB ne font pas, contrairement aux réserves naturelles, l'objet d'une gestion particulière.

Le seul APPB présent sur le périmètre de protection de la RNNGHP est celui de la Barre des Dourbes qui représente une hêtraie de 115 ha, et instauré spécialement pour protéger la *Dracocéphale* d'Autriche.

L'APPB du plateau de Dormillouse longe la zone nord-est du territoire (lacs, tourbières et zones humides sur 948 ha). Il a été instauré en particulier pour la protection de sa flore marécageuse spécifique et alpine typique.

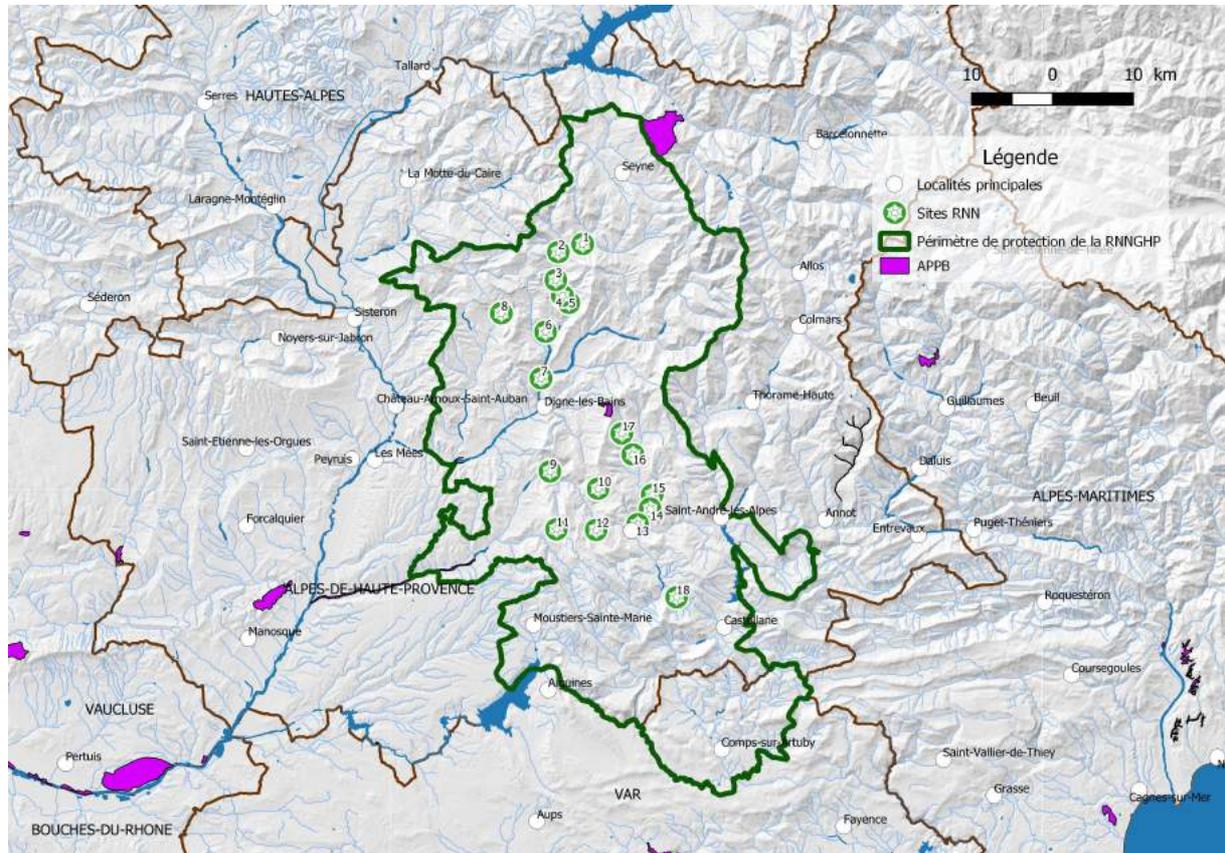


Figure 12. Carte des APPB sur le périmètre de protection de la RNNGHP et ses environs. Au centre, l'APPB de la Barre des Dourbes, au nord-est, l'APPB du plateau de Dormillouse.

1.5.6. Le réseau Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est un réseau écologique européen de sites naturels, destiné à préserver la diversité biologique (espèces et habitats) sur le territoire de l'Union européenne. Ce dispositif est fondé sur les directives européennes Oiseaux 79/409/CEE et Habitats-Faune-Flore 92/43/CEE. Elles ont été transcrites en droit français par l'ordonnance du 11 avril 2001. Les espèces concernées par les directives 'Habitats-Faune-Flore' et 'Oiseaux' concernent, en France, 58 espèces végétales et 80 espèces animales plus 181 espèces d'oiseaux. Ces deux directives établissent la base réglementaire du réseau écologique européen ; les sites désignés forment le réseau Natura 2000.

Les zones de protection spéciale (ZPS) ont été constituées au titre de la directive Oiseaux 79/409/CEE pour protéger les habitats assurant la survie et la reproduction des oiseaux sauvages rares ou menacés, leurs aires de mue, d'hivernage, de reproduction, ainsi que des zones de relais de migration pour l'ensemble des espèces migratrices.

Les zones spéciales de conservation (ZSC) ont été constituées au titre de la directive Habitats-Faune-Flore 92/43/CEE pour protéger les habitats naturels d'intérêt communautaire ou bien

les habitats qui abritent des espèces d'intérêt communautaire, et les éléments de paysage essentiels à la migration, à la distribution géographique et au brassage génétique d'espèces sauvages. Ces zones sont inscrites sous la forme de sites d'intérêts communautaires (SIC) après validation par la Commission européenne.

Nom	Code	Site RNN	Communes de la RNNGHP concernées
Gorges de Trévans - Montdenier - Mourre de Chanier	FR9301540	11	Castellane, Rougon, La Palud/Verdon, Moustiers-Ste-Marie, Senez, Majastres, Blioux, Estoublon

Figure 13. Zones spéciales de conservation au titre de la directive Habitats sur les sites classés RNN de la RNNGHP.

Nom	Code	Sites RNN	Communes de la RNNGHP concernées
Montagne de Val-Haut - Clues de Barles - Clues de Verdaches	FR9301535	1	Auzet, Barles, Beaujeu, La Robine-sur-Galabre, Verdaches, La Javie
Cheval Blanc - Montagne des Boules - Barre des Dourbes	FR9301530	17	Prads Haute-Bléone, Draix, Archail, Tartonne, Digne-les-Bains, Entrages, Clumanc, Chaudon-Norante.
L'Asse	FR9301533	11, 13, 14, 15, 16, 17	Tartonne, Clumanc, Barrême, Saint-Lions, Saint-Jacques, Moriez, Saint-André-les-Alpes, Senez, Blioux, Chaudon-Norante, Beynes, Entrages, Châteauredon, Mézel, Estoublon, Bras-d'Asse, Saint-Julien-d'Asse

Figure 14. Sites d'intérêt communautaire (SIC) sur les sites classés RNN de la RNNGHP. Plusieurs autres sites du réseau Natura 2000 concernent le périmètre de protection (cf. Figure 15).

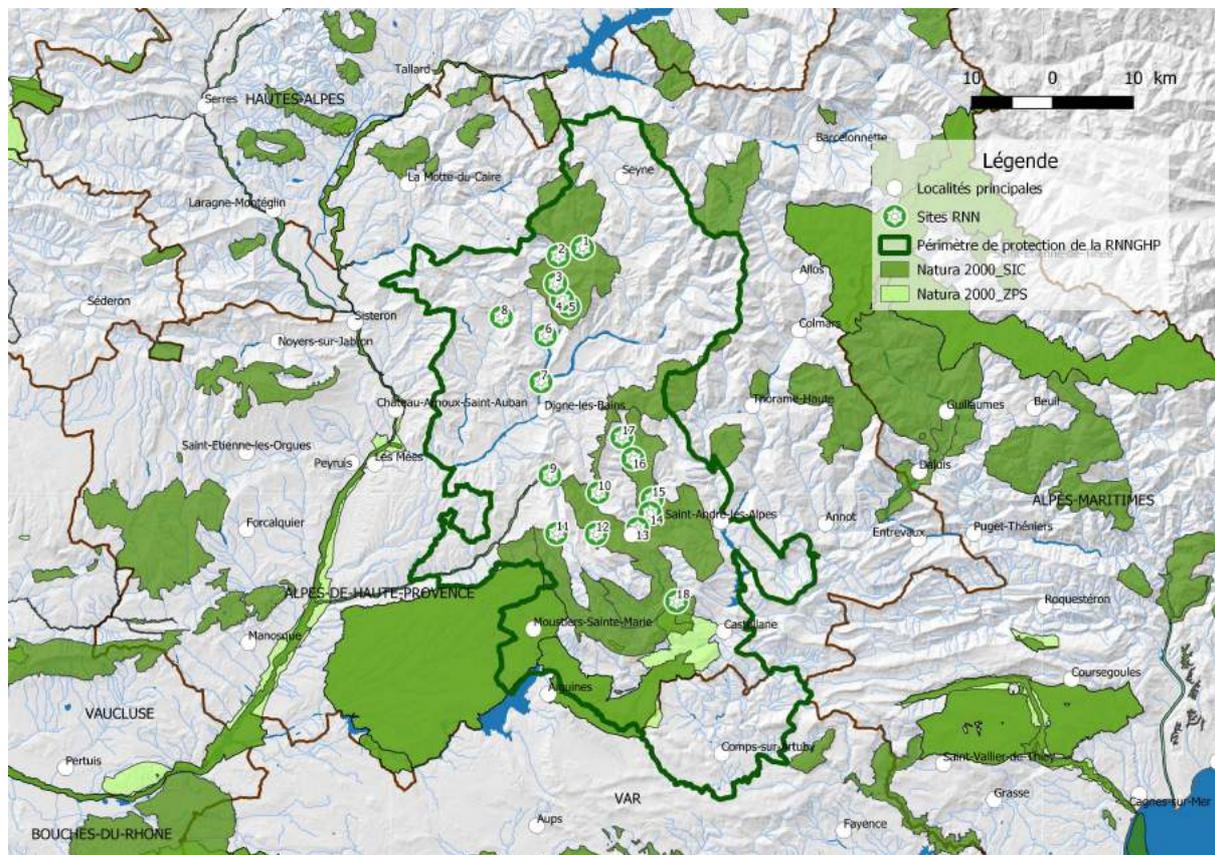


Figure 15. Sites du réseau Natura 2000 sur le périmètre de protection de la RNNGHP et ses environs.

1.5.7. Sites classés et inscrits

Selon le Code de l'environnement (Art. L 341-1 à L 341-22 du Code de l'environnement), les monuments naturels et les sites classés ne peuvent être ni détruits, ni modifiés dans leur aspect ou dans leur état sauf autorisation spéciale. Les sites inscrits entraînent, quant à eux, la réglementation des travaux (soumis à l'avis de l'architecte des bâtiments de France) autres que ceux d'exploitation courante en ce qui concerne les fonds ruraux et d'entretien.

Un site dont l'intérêt paysager, artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque exceptionnel justifie un suivi qualitatif est susceptible d'être classé ou inscrit. Ce classement a pour objectif de protéger et de conserver, voire restaurer, un espace naturel ou bâti, quelle que soit son étendue. Par ailleurs, les aménagements et constructions nécessaires à son entretien peuvent être autorisés dans la mesure où ils apportent au site un surcroît de qualité paysagère et/ou sont nécessaires à la pérennisation de ses caractères constitutifs.

Cinq sites classés sont situés sur le territoire de la RNNGHP :

Code	Nom	Surface (ha)	Communes
93C00001	Gorges du Verdon	7600	Moustiers-Sainte-Marie, La Palud-sur-Verdon, Rougon, Castellane, Aiguines
93C04022	Ancien cimetière de Beaujeu, chapelle et abords	0,17	Beaujeu
93C04010	Rochers et chaîne de Moustiers	2,50	Moustiers-Sainte-Marie
93C83039	Le village de Bargème	1,06	Bargème
93C04004	Roc de Notre-Dame	5,20	Castellane

Figure 16. Liste des sites classés sur le périmètre de protection de la RNNGHP.

Onze sites inscrits sont situés ou partiellement situés dans la RNNGHP :

Code	Nom	Surface (ha)	Communes	Sites RNN concernés
93I00003	L'ensemble formé par les gorges du Verdon	10046,54	Castellane, Moustiers-Sainte-Marie, La Palud-sur-Verdon, Rougon et Aiguines	
93I04026	Chapelle Saint-Pierre et abords à Moustiers Sainte-Marie	1,80	Moustiers-Sainte-Marie	
93I04027	Ferme fortifiée de l'Hert et abords	11,95	Moustiers-Sainte-Marie	
93I04039	Clues de Barles	627,09	Barles, La Javie, La Robine-sur-Galabre	RNN 3, RNN 5
93I04041	Village de Moustiers-Sainte-Marie et abords	115,14	Moustiers-Sainte-Marie	
93I04045	Hameau de Courbons et abords à Digne	51,86	Digne-les-Bains	
93I04054	Village de Thoard	9,91	Thoard	
93I04002	Pont du Roc et abords	2,47	Castellane	
93I04016	Manoir de Mayreste et abords	17,58	La Palud-sur-Verdon	
93I04051	Centre ancien de la	7,89	Digne-les-Bains	

	ville de Digne			
93104052	Plateau de Dormillouse	1595,11	Le Lauzet-sur-Ubaye, Montclar	

Figure 17. Liste des sites inscrits sur le périmètre de protection de la RNNGHP.

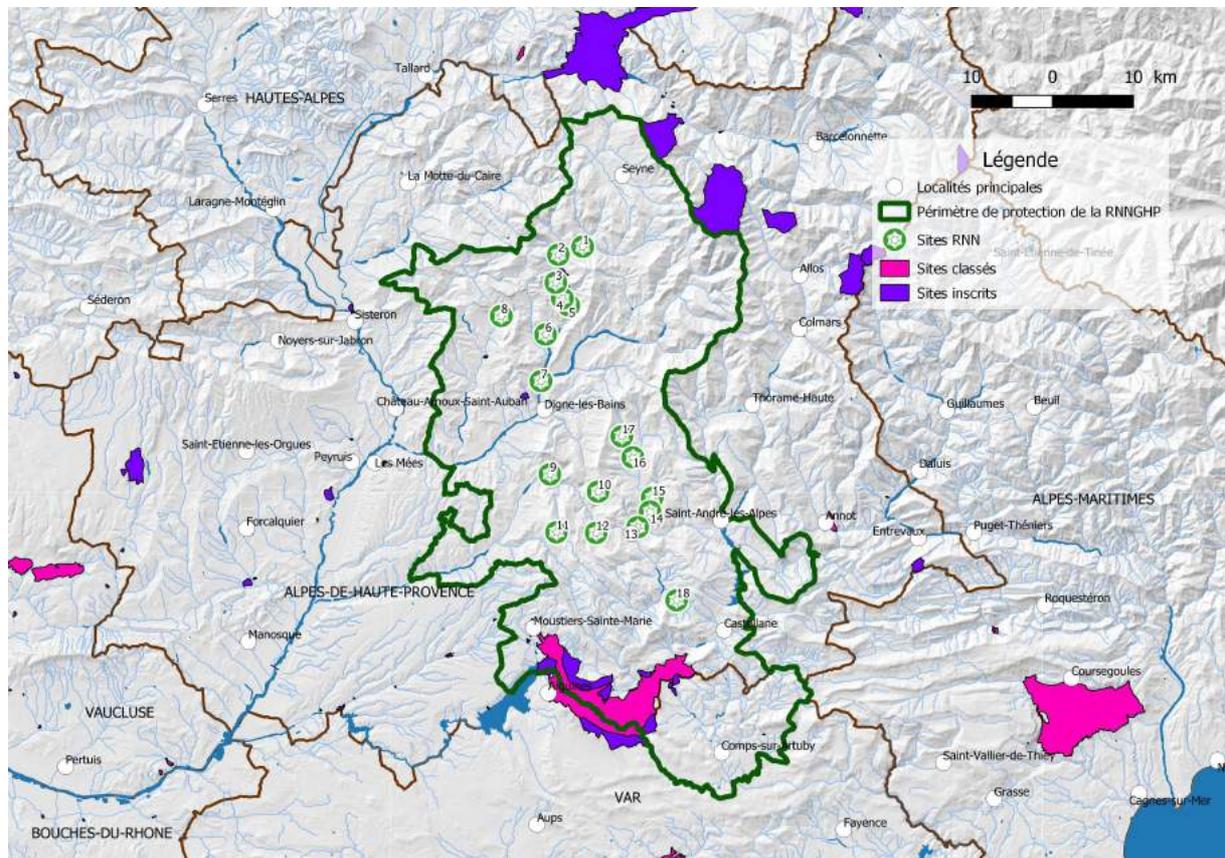


Figure 18. Carte des sites classés et inscrits sur le périmètre de protection de la RNNGHP et ses environs.

1.5.8. Réserves biologiques domaniales

Les réserves biologiques s'appliquent au domaine forestier de l'Etat (réserve biologique domaniale) géré par l'Office national des forêts (ONF) ou à des forêts relevant du régime forestier (et gérés à ce titre par l'ONF). Elles concernent des espaces forestiers et associés comportant des milieux ou des espèces remarquables, rares ou vulnérables. Ces réserves permettent, selon les cas, de préserver ces zones de toute activité humaine ou de cibler la protection sur une ou plusieurs espèces.

Les gorges de Trévans, classées en Réserves biologiques domaniales, sont en projet de réserve biologique intégrale (RBI).

Il existe 2 RBI sur le territoire de la RNNGHP : la RBI du Pic de Couard et celle du Brusquet. La RBI du Laverq longe la zone nord-est du territoire.

1.5.9. Parc naturel régional du Verdon

La région Sud-PACA comporte 7 parcs naturels régionaux (PNR), plus le PNR des Baronnies qui regroupe des communes entre les Hautes-Alpes et la Drôme.

Le Parc naturel régional du Verdon (PNRV) est le seul qui concerne le territoire de la RNNGHP. Créé en 1997, il regroupe actuellement 46 communes (pour 188 000 ha) dans les départements des Alpes de Haute-Provence et du Var (Figure 19). Les communes concernées sur le périmètre de protection de la RNNGHP sont :

- Alpes de Haute-Provence : Angles, Blieux, Castellane, Majastres, La Palud-sur-Verdon, Moustiers-Sainte-Marie, Saint-André-les-Alpes, Rougon ;
- Var : Bargème, Brenon, Châteauvieux, Comps-sur-Artuby, La Martre, Le Bourguet, Trigance.

Le PNRV est un partenaire privilégié de la Réserve, qui a participé à de nombreuses actions et partenariats avec le Parc (réalisation des inventaires du patrimoine géologique, participation à la Fête du Parc, participation aux 20 ans du Parc, inventaires sur les communes, etc.).

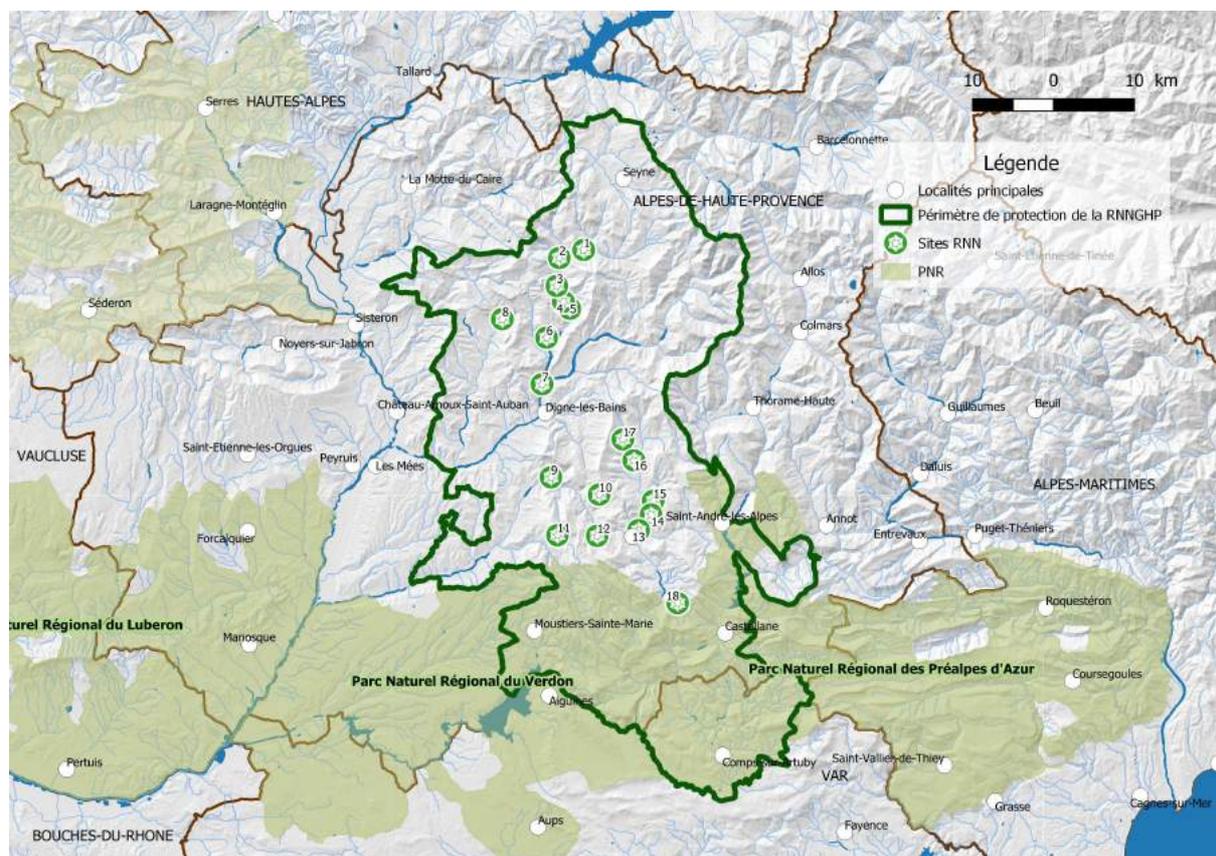


Figure 19. Les Parcs naturels régionaux autour du territoire de la RNNGHP.

1.5.10. Grands sites de France

Les Grands sites de France sont des sites emblématiques qui bénéficient d'une très forte notoriété et d'une attractivité particulière. Ils ont en commun d'être des sites classés protégés par la loi et reconnus pour la beauté de leurs paysages (sites classés ou inscrits au titre de la loi du 2 mai 1930 sur « la protection des monuments naturels et des sites de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque »). Le label Grand site de France, au titre du code de l'environnement, est attribué par le Ministre en charge de l'environnement pour une durée de 6 ans renouvelable. Ce label distingue une gestion du territoire qui garantit sa préservation à long terme, avec pour objectif de préserver des sites fragiles très attractifs, tout en favorisant le tourisme durable.

Les opérations Grands sites se traduisent par des interventions concrètes d'amélioration : préservation et restauration de paysages fragiles et attractifs, réhabilitation de zones dégradées, amélioration ou création d'équipements d'accueil, organisation intelligente d'une fréquentation intense qu'il faut gérer et maîtriser, promotion des valeurs du développement durable, etc.

Cette politique nationale en faveur Grands sites se réfère à la convention du patrimoine mondial de 1972 (UNESCO) ainsi qu'aux recommandations n° R(94) 7 et R (95) 10 du Conseil de l'Europe relative à une politique générale de développement d'un tourisme durable et respectueux de l'environnement. Elle s'inscrit dans les objectifs de la Convention européenne du paysage du Conseil de l'Europe, ratifiée par la France en 2005.

Sur le périmètre de protection de la RNNGHP, le Grand site du Verdon est en projet, porté par le Parc naturel régional du Verdon.

1.5.11. Géoparc mondial UNESCO de Haute-Provence

La Réserve s'est affirmée en précurseur du concept de géotourisme, notion qui a été reprise par un programme international de l'UNESCO. La valorisation *in-situ* du patrimoine géologique et sa protection sont des facteurs incontestables de développement économique. La Réserve a ainsi été à l'initiative d'un grand projet de développement à l'échelle Européenne, puis mondiale, dans le cadre du développement des réseaux internationaux soutenus par l'UNESCO : European Geoparks Network et Global Geoparks Network.

Le territoire de la Réserve est d'ailleurs le premier territoire labellisé Géoparc en 2000, par l'UNESCO (organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture). A l'époque porté par l'AGRGHP sur le territoire de la Réserve, il a servi de modèle au développement des Géoparcs à travers le monde.

Depuis 2017 le label est porté par Provence-Alpes-Agglomération ; lors de sa revalidation en 2015 le périmètre du Géoparc a été modifié et son territoire correspond aujourd'hui à 58 communes du département des Alpes de Haute-Provence, en partie superposé au périmètre de protection de la Réserve (partie ouest), mais s'étendant aussi à l'ouest et au nord-ouest dans la vallée de la moyenne Durance (intercommunalités Provence-Alpes-Agglomération et Sisteronais-Buëch), et excluant en grande partie le territoire du PNRV. Ce territoire totalise ainsi 1 989 km².

En 2015, le programme international pour les géosciences et les géoparcs a été mis en place lors de la Conférence générale de l'UNESCO. Le Géoparc de Haute-Provence a ainsi été reconnu Géoparc mondial UNESCO (UGHP). L'UGHP s'engage aujourd'hui dans une démarche alliant patrimoine géologique, patrimoine naturel, patrimoine culturel, patrimoine immatériel, art contemporain et développement économique local.

La RNNGHP est partenaire de l'UGHP par convention. Le rôle de la Réserve est crucial dans la reconnaissance du Géoparc : un Géoparc doit présenter un patrimoine géologique de dimension internationale basé sur une connaissance scientifique accrue. C'est le cas avec la Dalle aux ammonites de Digne-les-Bains, l'ichtyosaure de La Robine-sur-Galabre, le pli du Vélodrome visible depuis le belvédère du Vieil Esclançon, et de nombreux autres sites de la RNNGHP. Ainsi, les actions de conservation du patrimoine géologique menées par la Réserve, mais aussi l'équipement des sites, la mise en place d'outils de médiation et sa contribution à la connaissance en tant qu'acteur de la recherche scientifique, concourent à faire de l'UGHP un territoire dynamique et un lieu de destination géotouristique qui bénéficie à sa reconnaissance comme Géoparc mondial UNESCO.

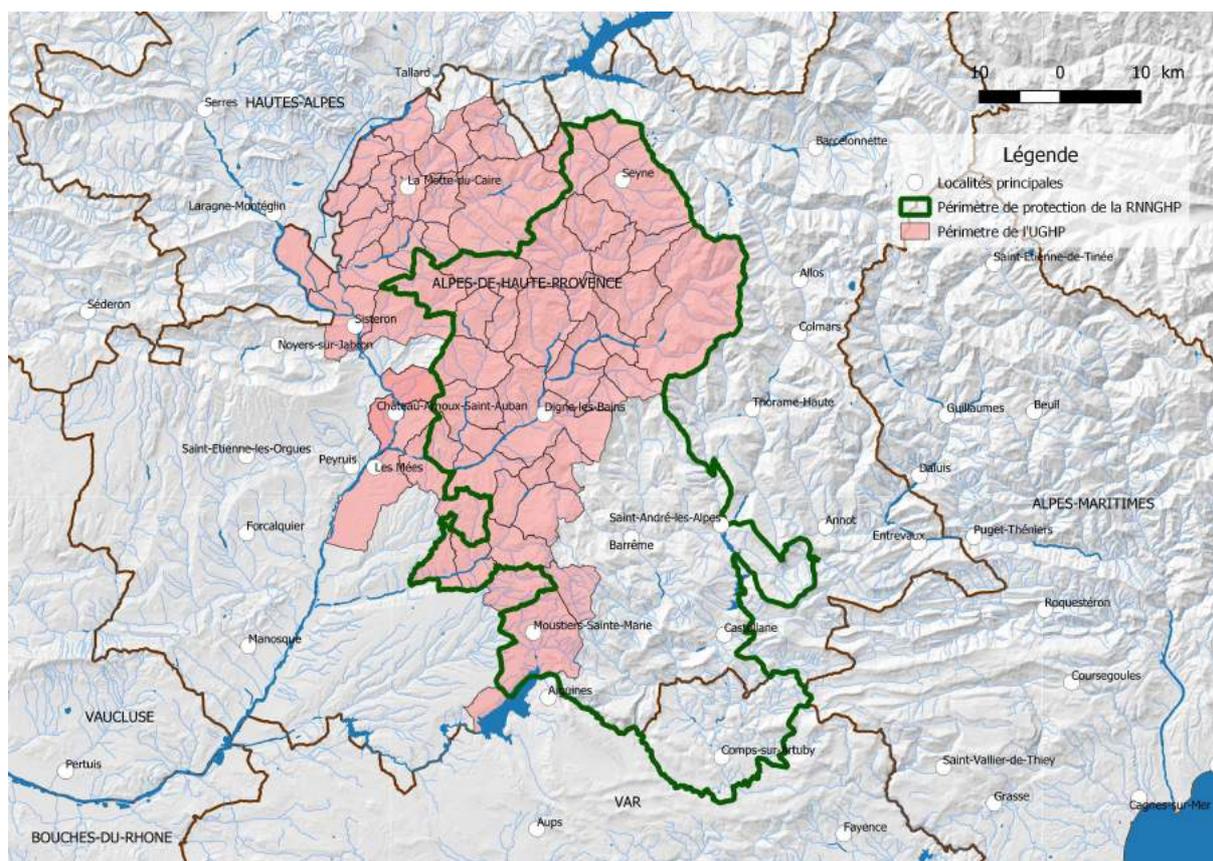


Figure 20. Périmètre de protection de la RNNGHP et territoire labélisé UNESCO Géoparc de Haute-Provence.

1.6. ORGANISATION ADMINISTRATIVE DU TERRITOIRE

1.6.1. Réserves naturelles et région

La région Sud Provence-Alpes-Côte d’Azur comporte 12 réserves naturelles nationales et 6 réserves naturelles régionales. Quatre de ces réserves ont une composante géologique importante ou majoritaire (3 RNN et 1 RNR) : RNNG de Haute-Provence, RNNG du Luberon, RNN de Sainte-Victoire et RNR des Gorges de Daluis.

À noter que depuis 2009 une RNR se situe sur le périmètre de protection de la RNNGHP : la RNR de Saint-Maurin. Cette réserve est située sur la commune de La Palud-sur-Verdon, à l’entrée ouest des grandes gorges du Verdon. Elle est caractérisée par la formation spectaculaire de travertins (tufs) formés par les nombreuses sources du pied de la paroi calcaire de Barbin. Le site de 25 hectares présente une richesse floristique et entomologique remarquable. Les sources et falaises abritent une riche végétation bryophytique et de nombreuses espèces de chauves-souris (dont le petit rhinolophe, le murin à oreilles échancrées, l’oreillard montagnard et le molosse de Cestoni). La RNR de Saint-Maurin est cogérée par le CEN PACA, le PNRV et par la mairie de La Palud-sur-Verdon.

La RNNGHP est impliquée dans la vie et la gestion de plusieurs espaces naturels, en particulier avec ceux dont elle partage le territoire :

- le PNRV avec une implication dans (1) son conseil scientifique (et en tant que représentant du conseil scientifique au comité syndical), (2) la commission patrimoine naturel, (3) l’inventaire du patrimoine géologique, (4) la charte et son renouvellement ;
- la RNR de Saint-Maurin, avec une implication dans le comité consultatif ;

- la RNNG du Luberon (et donc avec le PNRL), avec une implication dans le comité consultatif ;
- la RNN de Sainte-Victoire avec une implication dans le comité consultatif et dans le conseil scientifique.

1.6.2. Réserves naturelles et départements

Sur les 59 communes concernées par la réserve naturelle, 52 se situent dans le département des Alpes-de-Haute-Provence et 7 sur le département du Var.

Les Alpes-de-Haute-Provence ne comportent que deux réserves nationales, toutes deux à vocation géologique : la RNNG de Haute-Provence et la RNNG du Luberon, également présente en partie dans le Vaucluse et gérée par le Parc naturel régional du Luberon.

Dans le département du Var, seules deux RN sont présentes : la RNN de la Plaine des Maures, et la RNNGHP (communes adhérentes au périmètre de protection) qui est la seule à vocation géologique.

Les politiques départementales en matière d'environnement, avec la perception de la taxe d'aménagement, permettent la mise en place et la gestion des Espaces naturels sensibles (ENS, cf. chapitre 1.5.1).

La RNNGHP est associée à la gestion des ENS à l'échelle du département des Alpes de Haute-Provence (hormis une partie des ENS sur le PNR du Luberon). Un partenariat pour la gestion des ENS du Haut-Var sur le périmètre de protection, ou à proximité, avait été initié (Siounnet, Bergerie St Pierre, Lachens) ; il est actuellement en stand-by.

1.6.3. Réserve naturelle et EPCI

Le périmètre de protection de la RNNGHP est concerné par cinq établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) :

- trois sur les Alpes de Haute-Provence : la Communauté de communes Alpes Provence Verdon-Sources de lumières (fusion de 5 communautés de communes au 3 octobre 2016), la Communauté d'agglomération Provence Alpes Agglomération (fusion de 5 communautés de communes au 1^{er} janvier 2017), et la Communauté de communes du Sisteronais-Buëch (depuis le 1^{er} janvier 2017). La CC du Sisteronais-Buëch se poursuit sur le département des Hautes-Alpes et comporte aussi deux communes de la Drôme ;
- deux sur le Var : la Communauté d'agglomération Dracénoise (créée en 2000), et la Communauté de commune Lacs et Gorges du Verdon (depuis 2014, étendue en 2017).

Dans le cadre du partenariat de la RNNGHP et de l'UNESCO Géoparc de Haute-Provence (UGHP, voir chapitre 1.5.11), une convention a été signée entre leurs gestionnaires : le Département des Alpes-de-Haute-Provence, et la Communauté d'agglomération Provence Alpes Agglomération. Cette convention prévoit un financement du Géoparc par le Département (subventions).

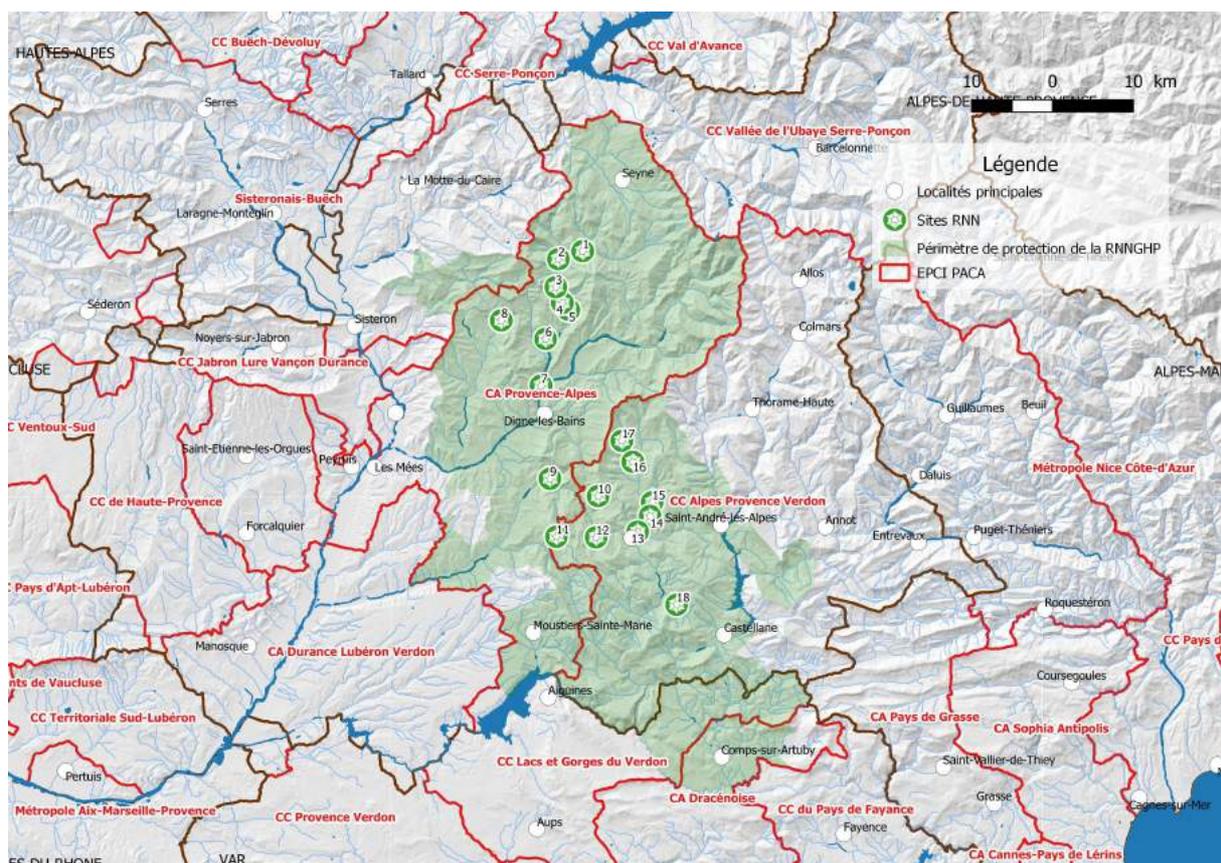


Figure 21. Carte des EPCI sur le périmètre de protection de la RNNGHP.

1.6.4. Réserve naturelle et communes

Sur les 59 communes concernées par le périmètre de protection, 13 possèdent un ou plusieurs sites classés RNN.

Départements	Communes	Superficie (ha)	Surface sites RNN (ha)	Part de la commune dans la Réserve (PP)
04 – Alpes de Haute-Provence	Aiglun	1489		0,65%
	Angles	983		0,43%
	Archail	1299		0,57%
	Authon	4016		1,75%
	Auzet	3453		1,50%
	Barles	5905	18,04 (12,54+5,50)	2,58%
	Barras	2080		0,91%
	Barrême	3705	3,10	1,61%
	Beaujeu	4568		1,99%
	Beynes	4124	3,89	1,80%
	Blieux	5680		2,47%
	Bras-d'Asse	2610		1,14%
	Le Brusquet	2225		0,97%
	Castellane	11779		5,13%
	Le Castellard-Melan	2574		1,12%
	Le Chaffaut-St-Jurson	3620		1,58%
	Champtercier	1831		0,80%
	Châteauredon	1053		0,46%
Chaudon-Norante	3748	22,36 (11,1+11,25)	1,63%	
Clumanc	5368	44,95 (32,06+12,89)	2,34%	

	Digne-les-Bains	11707	20,00	5,10%
	Draix	2304		1,00%
	Entrages	2261	13,42	0,99%
	Estoublon	3385		1,48%
	Les Hautes-Duyes	2284	0,59	1,00%
	La Javie	3727	3,09	1,62%
	Lambruisse	2178		0,95%
	Majastres	2985		1,30%
	Mallemoisson	604		0,27%
	Marcoux	3217		1,40%
	Mézel	2136		0,93%
	Mirabeau	1822		0,79%
	Montclar	2338		1,02%
	Moriez	3718		1,62%
	Moustiers-Ste-Marie	8797		3,83%
	La Palud-sur-Verdon	8126		3,54%
	Prads Haute-Bléone	16564		7,22%
	La Robine-sur-Galabre	4591	39,85 (5,56+18,15+16,14)	2,00%
	Rougon	3583		1,56%
	Saint André-les-Alpes	4746		2,07%
	Saint Geniez	3894		1,70%
	Saint Jacques	466		0,20%
	Saint Julien d'Asse	2560		1,12%
	Saint Lions	1155	28,24	0,50%
	Selonnet	2955		1,29%
	Senez	7027	30,27 (27,67+2,60)	3,06%
	Seyne	8427		3,67%
	Tartonne	4488	31,43	1,96%
	Thoard	4369		1,90%
	Verdaches	2292		1,00%
	Vergons	4573		1,99%
	Le Vernet	2305		1,00%
83 - Var	Bargème	2795		1,22%
	Le Bourguet	2539		1,11%
	Brenon	559		0,24%
	Châteauvieux	1497		0,65%
	Comps-sur-Artuby	6349		2,77%
	La Martre	2037		0,89%
	Trigance	6060		2,64%
TOTAL		229 330	259,23	100%

Figure 22. Communes concernées par la RNNGHP, sites RNN et périmètre de protection.

Le projet en cours d'extension des sites classés RNN mis en œuvre dans le cadre du 2ème plan de gestion, intéresse à ce jour les 14 communes de Bayons, Authon, Barles, Auzet, les Hautes-Duyes, La Robine-sur-Galabre, La Javie, Saint-Geniez, Senez, Chaudon-Norante, Senez, Castellane, Angles, et Moustier Sainte-Marie. Dans le cadre de ce projet d'extension, des rencontres avec les maires sont organisées pour construire et affiner le projet.

1.6.5. Documents d'urbanisme et avis formulés par la RNNGHP

Le Département est systématiquement consulté pour émettre un avis sur les documents d'urbanisme (PLU, PLUi, SCoT), et la Réserve intervient à ce titre. La servitude AC3, relative aux réserves naturelles et à leurs périmètres de protection, y est systématiquement rappelée. Elle est reportée dans la liste des servitudes d'utilité publique mentionnées aux articles R. 151-15 et R. 161-8 du code de l'urbanisme.

La RNNGHP est consultée pour les documents d'urbanisme des communes situées sur son territoire, mais aussi en dehors dans le cadre des avis formulés par le Département pour l'environnement, dans son domaine d'expertise.

Les avis formulés concernent également les projets ayant un impact sur la gestion foncière, tels que l'implantation des parcs photovoltaïques ou éoliens.

1.6.6. Occupation du sol

CORINE Land Cover est une base européenne de classification de l'occupation du sol. Trois niveaux sont applicables afin de décrire un territoire, du plus au moins précis, chaque code étant d'un niveau de précisions plus élevé que le précédent.

- 1.
- 1.2.
- 1.2.3.

A	B	C	D	E	F	G	bleu	
1	code_clc_niveau_1	libelle_fr	libelle_en	couleur	rouge	vert	bleu	
2	1	Territoires artificialisés	Artificial surfaces		230	000	077	242
3	2	Territoires agricoles	Agricultural areas		255	255	168	204
4	3	Forêts et milieux semi-naturels	Forest and semi natural areas		128	255	000	255
5	4	Zones humides	Wetlands		166	166	255	168
6	5	Surfaces en eau	Water bodies		000	204	242	000
7								077
8	31	Forêts	Forests			128	255	000
9	32	Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée	Scrub and/or herbaceous vegetation associations			204	242	077
10	33	Espaces ouverts, sans ou avec peu de végétation	Open spaces with little or no vegetation			230	230	230
11	41	Zones humides intérieures	Inland wetlands			166	166	255
12	42	Zones humides maritimes	Maritime wetlands			204	204	255
13	51	Eaux continentales	Inland waters			000	204	242
14	52	Eaux maritimes	Marine waters			000	255	166
15	331	Plages, dunes et sable	Beaches, dunes, sands			230	230	230
16	332	Roches nues	Bare rocks			204	204	204
17	333	Végétation clairsemée	Sparsely vegetated areas			204	255	204
18	334	Zones incendiées	Burnt areas			000	000	000
19	335	Glaciers et neiges éternelles	Glaciers and perpetual snow			166	230	204
20	411	Marais intérieurs	Inland marshes			166	166	255
21	412	Tourbières	Peat bogs			077	077	255
22	421	Marais maritimes	Salt marshes			204	204	255
23	422	Marais salants	Salines			230	230	255
24	423	Zones intertidales	Intertidal flats			166	166	230
25	511	Cours et voies d'eau	Water courses			000	204	242
26	512	Plans d'eau	Water bodies			128	242	230

Figure 23. Exemple de table d'attributs pour CORINE Land Cover.

La technique utilisée afin de catégoriser l'occupation du sol est celle des photos interprétation, télédétection, interprétation humaine grâce aux images satellitaires d'une précision de 20 à 25 mètres (Landsat, SPOT, IRS, etc.). La base de données géographique CORINE Land Cover (CLC) est un inventaire biophysique de l'occupation des terres, produit dans le cadre du programme européen d'observation de la terre Copernicus (39 Etats européens).

Sur le périmètre de protection de la RNNGHP, l'occupation du sol est en majeure partie représentée par des territoires de forêts et de milieux à végétation arbustive/herbacée. Dans le nord, les territoires agricoles sont plus abondants. Sur tout le reste du territoire, malgré son caractère très rural, les territoires agricoles se répartissent sur une surface réduite, en raison de l'influence du relief. Les terrains exploités sont ainsi en majeure partie situés dans les vallées et sur les plateaux où la mécanisation est rendue plus facile. Cette ruralité s'exprime aussi par le faible nombre de grandes zones urbanisées. La plus importante concerne la ville de Digne-les-Bains qui contient aussi des zones industrielles et commerciales. Dans le nord-est du périmètre de protection de la RNNGHP, quelques espaces ouverts avec peu ou pas de végétation sont présents (terrains de montagne).

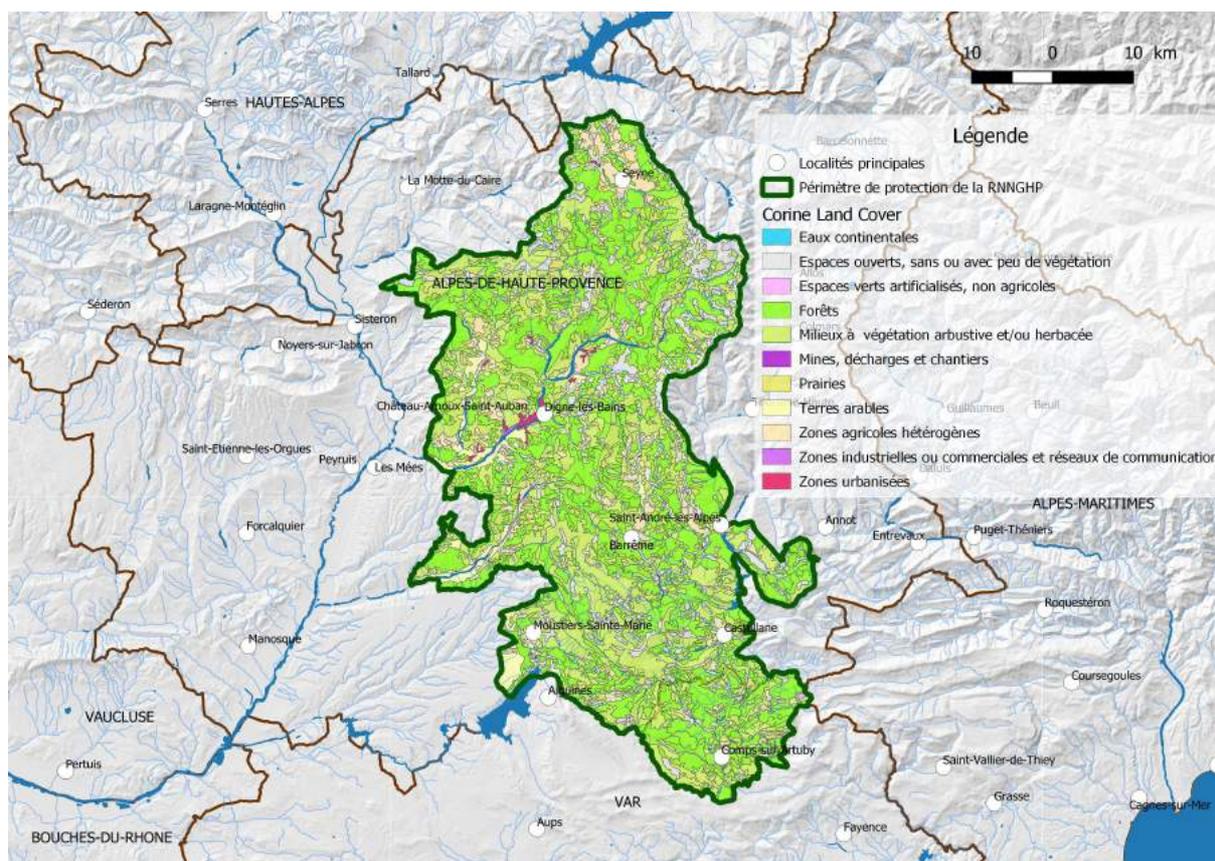


Figure 24. Cartographie CORINE Land Cover de deuxième classe.

1.6.7. Le régime foncier de la RNNGHP

La totalité des sites RNN est située en propriété privée : de l'Etat, des communes, de firmes ou de particuliers.

- Nombre de parcelles concernées : 52.
- Surface totale : 259,23 ha (estimation par SIG).

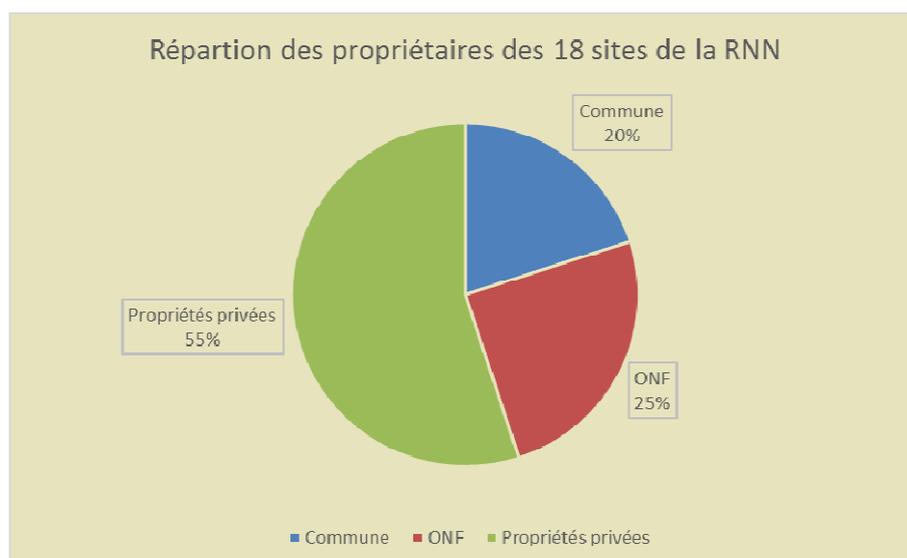


Figure 25. Répartition du régime foncier des sites classés RNN de la RNNGHP. Les propriétés privées concernent ici les particuliers et autres.

Site	Nom	Commune	Propriétaires	Infrastructures
01	Carbonifère de Barles	Barles	- Commune de Barles - GERMAIN Michel, le Bas Charui, 04140 Barles	Site aménagé en 1996, actuellement déséquipé
02	Ravin de Descoure	Barles	Indivision - NICOLAS Emile, Quartier de Paravoux, 04140 Barles -AUDEMAR Charlotte, Paravoux -NICOLAS Michel, les Lys, 04000 Digne	Accessible par piste
03	Figures sédimentaires du Berriasien	La Robine sur Galabre	- ONF, 1 allée des fontainiers, 04000 Digne	Site anciennement aménagé, actuellement déséquipé
04	Empreintes de pattes d'oiseaux	La Robine sur Galabre	- FAURE Christine, 1 av Bergan, 33690 Grignols - ONF, 1 allée des fontainiers, 04000 Digne	Site non aménagé, pas d'accès
05	Empreintes de pattes d'oiseaux	La Javie	- ONF, 1 allée des fontainiers, 04000 Digne	Site aménagé dans les années 80, actuellement déséquipé et recouvert (bord de route)
06	Ichtyosaure de La Robine	La Robine sur Galabre	- ONF1 allée des fontainiers, 04000 Digne -JUBERT Danick,les auberts 04140 Auzet	Site aménagé en 1984, révisé en 2000, sentier, parking ; rééquipement complet en 2018
07	Dalle aux ammonites	Digne-les-Bains	- Conseil départemental des Alpes de Haute-Provence - NAVETAT Colette, Les Arches, 04000 Digne	Site aménagé depuis les années 70, bord de route, parking ; réaménagement en cours ; la dalle fossilifère (y compris la partie non affleurante) est désormais propriété départementale.
08	Amphiopes	Les Hautes-Duyes	- BURTE Monique, 44 rte de Champtercier, 04000 Digne - FAUDON Elie, Auribeau, 04380 Les Hautes-Duyes, succession par FAUDON Jacky, St Pierre, 04380Thoard	Site non aménagé, bord de route
09	Site à ammonites barrémiennes des Courtiers	Entrages	- ONF, 1 allée des fontainiers, 04000 Digne - Indivision : FUNEL Claude, les Sièyes, 04000 Digne FUNEL Francis, rue Paul Roustan, Digne FUNEL Serge, USA -Indivision : GRAILLON Louis, 9 impasse roseaux olivier 04350 Malijai CHIEUSSE Marcel, 17av col noel Digne CHIEUSSE Maurice, 13av col noel, Digne CHIEUSSE Arlette, 11av col noel, Digne RUIZ Michelle, hubac chandourene, 04660 Champtercier	Site avec signalétique réglementaire, bord de piste
10	Ammonites du ravin de Touert	Chaudon	- GUIGOU François, les Sièyes, Digne-les-Bains	Site non aménagé, pas d'accès

11	Ravin du Pas de l'Echelle	Beynes, Senez	- ONF, 1 allée des fontainiers, 04000 Digne -Commune de Senez, 04330	Site non aménagé, pas d'accès
12	Dalle à ammonites de Bas-Auran	Chaudon-Norante	- EBERARD Victor, 10rue de velars, 21370 Plombiere les Dijons - ONF, 1 allée des fontainiers, 04000 Digne	Site non aménagé, pas d'accès
13	Tubes de tarets	Barrême	- Indivision : RAVEL Eugène, Paluds, 04330 Barrême et LOMBARD Anne Marie, grd rue, 04170 St André - Indivision : VIVICORSI Pierre Louis et SALINAS Monique, le Château, 04330 Barrême	Site non aménagé, pas d'accès
14	Eléments récifaux	Saint Lions	-Indivision : ISNARD Francis, les Oraisonis, 04270Bras d'Asse et ISNARD Jean Paul, levillage, 04330 St Lions - ONF, 1 allée des fontainiers, 04000 Digne	Site aménagé en 1994, révisé 1998, déséquipé en 2015
15	Site des Sauveyrons	Clumanc	- Commune de Clumanc, 04330 - JACQUET Catherine, le décatum bat1, 34bd pdt wilson, 06600 Antibes - CHAILLAN Jean Louis, 04330 Barrême	Site non aménagé, pas d'accès
16	Coulées volcano-détritiques	Clumanc	- Indivision : ANDRAU Marcel et PAUL Marie, Les Sauzeries, 04330 Clumanc -ROMAN Alain, la Leche, 04330 Clumanc -Indivision : CHAILLAN Roger et Boyer Jeannine, Laubre, 04330 Clumanc -GOUARRE Lucien, Laubre -Commune de Clumanc, 04330	Site aménagé en 1994, révisé 1998, sentier
17	Ammonites déroulées des Sauzeries	Tartonne	- GRANET Robert, 04270 Mézel -FOLCHIER Joelle, 17av col noel, 04000 Digne -Indivision : GRANET Robert, 04270 Mezel GRANET Laurent, 04330 Barrême CHAILLAN Maryse, 04270 Mézel	Site non aménagé, pas d'accès
18	Clues de Taulanne	Senez	- Commune de Senez, 04330	Site non aménagé, pas d'accès

Figure 26. Liste des propriétaires des parcelles classées RNN de la RNNGHP.

Dans le cadre de sa politique environnementale (ENS et RNNGHP), l'Assemblée départementale du département des Alpes de Haute-Provence a décidé, dès 2017, d'acter le principe de l'acquisition foncière des sites paléontologiques majeurs du département. Ces acquisitions, lorsqu'elles sont possibles, permettent de faciliter la conservation, la

connaissance et l'aménagement des sites concernés. Certaines acquisitions ont déjà été réalisées : site (rives droites et gauche) et parking des siréniens, parking de l'ichtyosaure, Dalle aux ammonites.

1.6.8. Le camp militaire de Canjuers

Le Camp de Canjuers est le terrain militaire le plus grand d'Europe, et il appartient à l'Armée de terre française. Seule la partie varoise de la RNNGHP est concernée par le Camp : la partie sud des communes de Trigance (1780 ha), Comps-sur-Artuby (3985 ha) et Bargème (250 ha). Il a été créé en 1970 sur 34 652 ha, et toute cette zone est interdite d'accès au public, à l'exception des deux routes qui le traversent (N555 de Montferrat à Comps et D25 de Bargemon à Bargème).

La présence de fossiles est connue de longue date dans le Camp, et deux sites paléontologiques majeurs y sont répertoriés : la carrière de Comboutaire, pressentie pour devenir le GSSP du Tithonien (Jurassique supérieur) par sa richesse en ammonites, et le site à conservation exceptionnelle (konservat-lagerstätte) de la carrière des Bessons (calcaires lithographiques), reste d'une lagune du Tithonien qui a livré le *Compsognathus longipes* WAGNER, 1861 ainsi que de nombreux autres fossiles (vertébrés, échinodermes, ammonites, traces fossiles, etc.). Ce site est d'un intérêt international comparable aux calcaires lithographiques et lagerstätten de Solnhofen (Bavière), Cerin (Ain), Crayssac (Lot) ou Cuenca (Espagne).

Différentes opérations ont été menées sur le Camp par la Réserve en partenariat avec le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) et avec l'Armée : en 1997 un chantier de fouilles sur la carrière des Bessons et plusieurs rencontres d'information et sensibilisation au patrimoine géologique. Un second chantier de fouille MNHN-RNNGHP est en suspens.

La RNNGHP a porté le site des Bessons à l'inventaire national du patrimoine géologique (site PAC 1978, commune d'Aiguines) et l'a intégré à son projet d'extension en RNN. Le site est sous la responsabilité scientifique du MNHN dans le cadre d'une convention signée avec l'Armée.

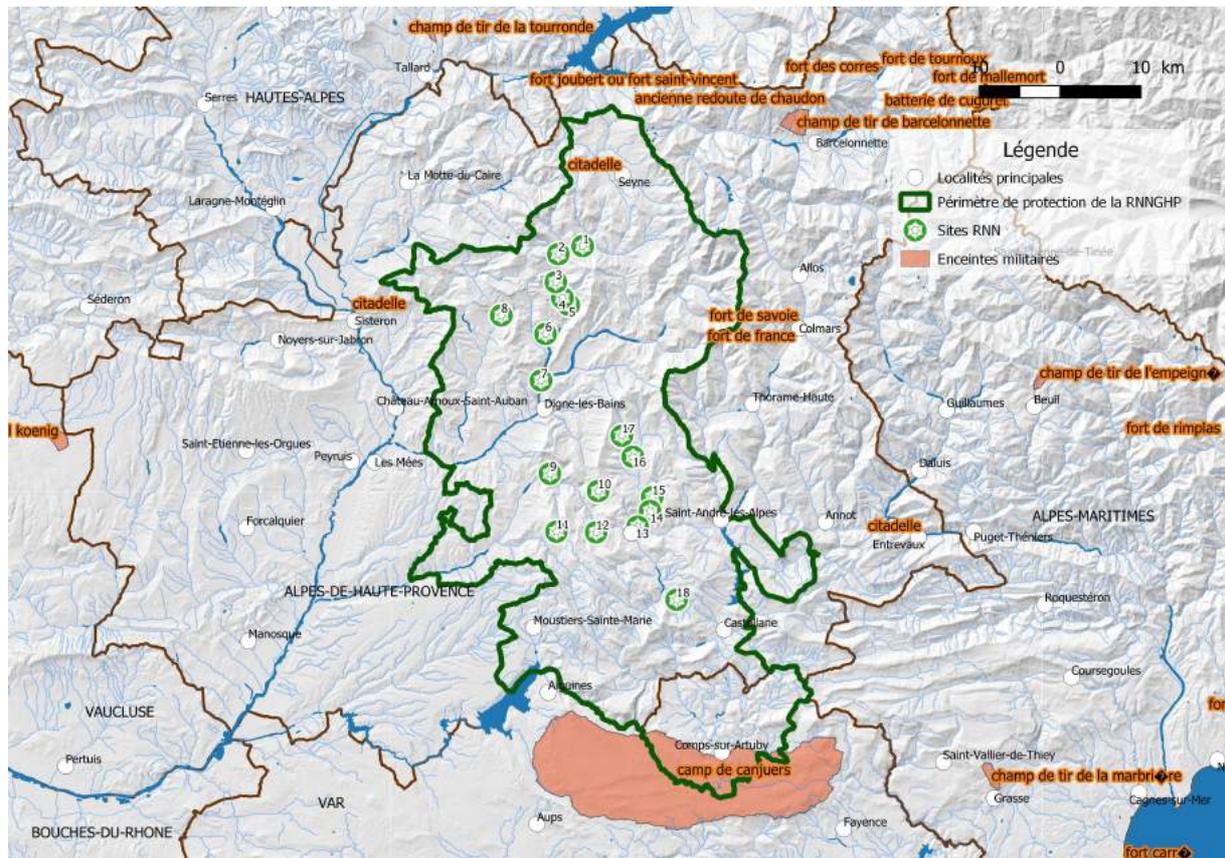


Figure 27. Cartographie des périmètres des enceintes militaires autour et sur le périmètre de protection de la RNNGHP.

2. DESCRIPTION DU MILIEU PHYSIQUE

2.1. CLIMAT

2.1.1. *Le climat général*

Le territoire protégé, de type oroméditerranéen, appartient à trois zones climatiques : méditerranéenne, montagnarde et alpine, allant d'une semi-aridité au sud-ouest à un fort contraste estivo-hivernal au nord-est. Le passage d'une zone à l'autre dépend des gradients altitudinal et latitudinal : cette situation a un impact important sur les milieux et sur leur diversité. Le caractère méditerranéen se traduit par l'existence d'un été à la fois chaud et sec même en moyenne montagne.

Les traits dominants sont l'ensoleillement important et la grande luminosité de l'atmosphère, le fort contraste des températures, et les précipitations relativement importantes mais inégalement réparties, avec une sécheresse estivale bien marquée.

Les données relevées par Météo France représentent les informations les plus directes sur le climat (pluie, température et vent). Elles ne sont pas systématiquement accessibles, aussi elles ont été complétées par les données du site infoclimat.fr.

À partir de ces données de pluie et de températures, l'IRSTEA (ex CEMAGREF) a défini des types climatiques que nous reprendrons sur le territoire de la RNNGHP.

Il est important de rappeler que :

- ce sont les données elles-mêmes qui ont fourni les critères de classification dans les différents types,
- ces données sont des moyennes mensuelles sur trente ans. Il n'est donc pas tenu compte des variations interannuelles,
- ces données sont brutes sans aucune correction d'altitude.

2.1.1.1. *Les précipitations*

Les précipitations totales diminuent du nord vers le sud. Deux zones de la RNNGHP sont particulièrement pluvieuses : les Monges et la rive gauche du Verdon.

Les graphiques ombrothermiques mettent en évidence l'atténuation du caractère méditerranéen au nord d'une ligne Château-Arnoux – Castellane.

Le caractère continental de l'arrière-pays se traduit par une relative rareté des précipitations estivales, malgré l'altitude.

Les précipitations sont moyennes sans être particulièrement abondantes. Seuls peuvent être qualifiés de secs les étages inférieurs entre 600 et 900 mètres. On peut estimer que les surfaces à plus de 1000 mètres reçoivent une tranche d'eau égale ou supérieure à 1000 mm. Dans les vallées, la sécheresse estivale est un peu moins marquée. La répartition saisonnière des pluies est typiquement méditerranéenne : l'été offre les précipitations les plus déficitaires, inférieures à 20% de la moyenne annuelle (16,5% à Mélan et 14,1 % aux Dourbes).

La neige est un phénomène constant de l'hiver préalpin, mais l'irrégularité des chutes, la faible épaisseur du manteau et la fusion trop précoce ne permettent pas d'assimiler le climat

préalpin au climat des Alpes internes. Cependant, il existe des disparités à l'intérieur même du territoire de la RNNGHP : à Digne, la neige a un caractère presque accidentel, tandis que dans la haute vallée du Bès (Barles-Verdaches) la neige y persiste de 1 à 3 mois de l'année entre 1000 et 1200 m, et les chutes tardives de printemps associées aux gelées tardives ne sont pas rares.

Station	Pa (mm)	Altitude (m)	Période d'observation
Digne ville	765	610	1968-2008
Digne ville	734	610	2013-2019
Entrages	875	630	1968-2008
Marcoux	795	700	1968-2008
Draix	940	851	1984-2003
Beaujeu	930	1025	1968-2008

Figure 28. Données altimétriques et de pression de quelques communes du périmètre de protection de la RNNGHP.

Les données de pluie du site de Draix sont issues du pluviographe de Laval géré par le CEMAGREF (aujourd'hui ISTREA) depuis 1983.

2.1.1.2. Les températures

La température annuelle moyenne exprime les 4/5^{èmes} des variations observées entre les postes thermiques. Les valeurs des minima du mois le plus froid et du maxima du mois le plus chaud, ainsi que l'amplitude entre ces valeurs, viennent ensuite compléter cette information ; ces facteurs principaux ont permis de distinguer trois types thermiques qui s'ordonnent géographiquement en fonction de l'altitude et de la distance au littoral.

Type thermique	Température moyenne annuelle en °C	Moyenne des minima des mois le plus froid	Moyenne des maxima des mois le plus chaud	Observations	Exemples
1	7,2 (5,8 à 8,6)	-5,0 (-9 à -2,2)	22,5 (19,5 à 25)	Froid	Digne, Castellane
2	10,1 (9 à 11,2)	-1,9 (-4,7 à 0,9)	22,5 (22,8 à 28,9)	Frais	Canjuers, Thoard, Digne, Castellane
3	12,2 (11 à 13,2)	0,8 (-1,4 à 2,7)	27,5 (24,7 à 34,5)	Assez chaud	Thoard

Figure 29. Types thermiques sur le territoire de la RNNGHP.

Station	Température moyenne annuelle	Température maximale moyenne	Température minimale moyenne	Période d'observation
Digne ville	12,32	18,51	6,16	2013-2019
La Javie	10,30	16,56	4,06	2016-2019
Seyne les Alpes – le Fau	7,83	11,94	3,69	2012-2019

Figure 30. Données de températures (source : infoclimat.fr).

Il est difficile de tirer des conclusions sur le réchauffement climatique à partir de ces données partielles, et souvent peu comparables, mais à Digne, 610 m d'altitude, la température annuelle moyenne était de 11,29°C sur la période 1968-2008 et elle est passée à 12,32°C pour la période 2013-2019, soit une augmentation de 1,03°C.

2.2. TOPOGRAPHIE ET PAYSAGES

Le territoire de la RNNGHP s'inscrit dans les Préalpes méridionales ; il est bordé par la Durance et le plateau de Valensole à l'ouest, par la Durance au nord (lac de Serre-Ponçon), le Haut-Verdon et le Var à l'est, et les plateaux calcaires provençaux des plans de Canjuers, au-delà des gorges du Verdon et de l'Artuby au sud. Cette zone englobe les massifs préalpins (Figure 31) dont l'altitude varie pour la majorité de 1500 à 2000 m. Ce territoire est constitué de chaînes à ossatures calcaires ou gréseuses (couverture sédimentaire), à relief généralement assez accusé dont certains massifs dépassent les 2300 m : le point culminant de la Réserve est le sommet de l'Estrop (commune de Prads) à 2961 m. Les marnes occupent généralement les fonds de vallées. Ces dépôts font la transition avec les formations plus strictement provençales au sud. Une partie des principaux massifs (Blayeul, Cheval Blanc, les Dourbes) présentent une orientation nord-sud jusque dans la région de Castellane. Puis, à partir de là, en allant vers les Alpes-Maritimes, les chaînons s'orientent d'ouest en est. Dans le nord-ouest le massif des Monges est lui aussi orienté est-ouest.

Ce territoire se caractérise par sa grande diversité, ses paysages contrastés, et le grand nombre de petites entités géographiques. Les vallées principales sont occupées par les axes routiers les plus importants. Quelques cols permettent le passage d'une vallée à une autre.

L'ensemble du territoire peut être regroupé en plusieurs massifs qui représentent des ensembles montagneux ou géomorphologiques séparant des bassins de vie (cf. ci-dessous avec les vallées et les entités de l'Atlas des paysages). Dans un environnement de montagne, ces massifs sont aussi marqueurs d'identités fortes. On pourra citer l'exemple du massif des Monges autour duquel s'est constitué un Syndicat mixte avec pour projet initial (avorté) la création d'un PNR.

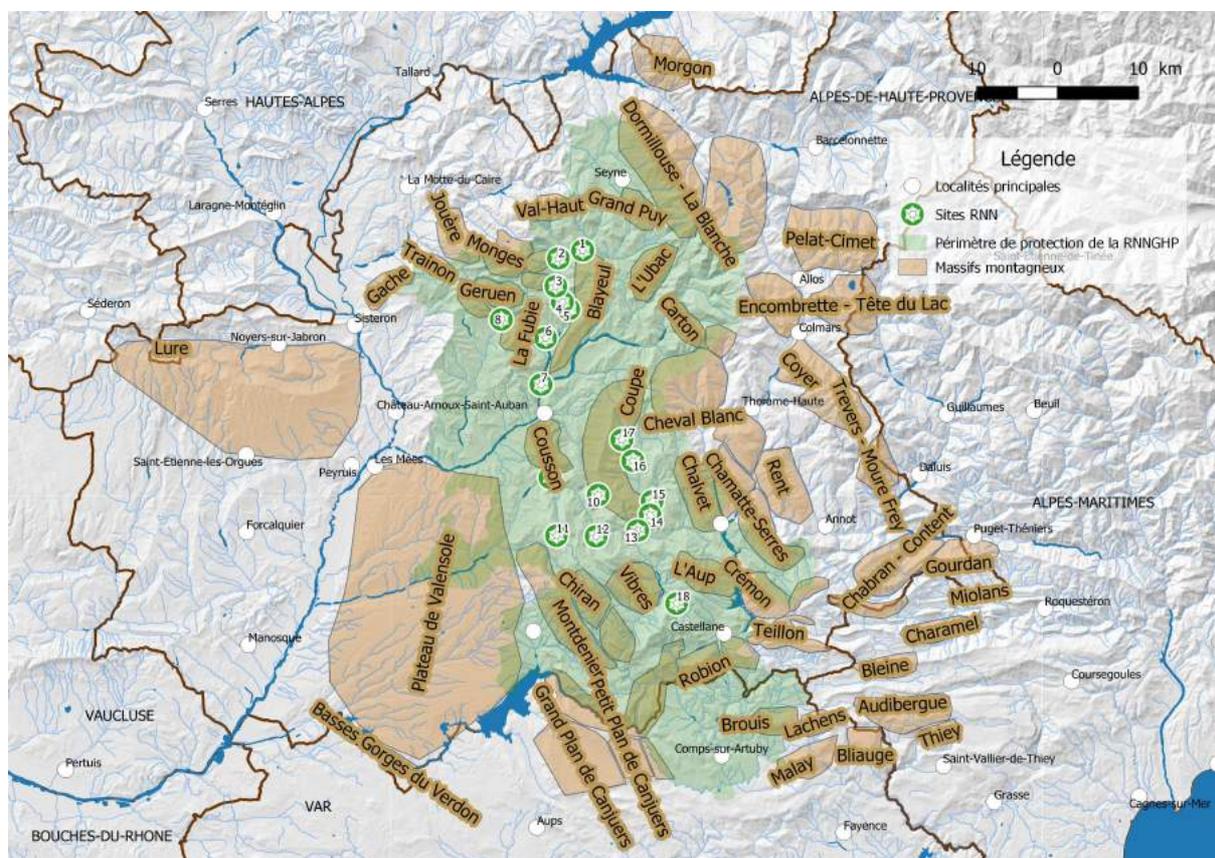


Figure 31. Principaux massifs montagneux sur et autour du périmètre de protection de la RNNGHP.

L'atlas des paysages des Alpes-de-Haute-Provence reconnaît 15 entités pour le périmètre (approximatif) de protection de la RNNGHP (Figure 32). Du nord au sud (synthétisé à partir des atlas des paysages des Alpes de Haute-Provence et du Var ; en italique les noms des communes hors du périmètre de protection de la RNNGHP) :

- **le Pays de Seyne** (Montclar, Selonnet, Seyne, *Saint-Martin-les-Seynes, Ubaye-Serre-Ponçon*) forme un large bassin ouvert et vallonné, cerné par la Montagne de la Blanche à l'est (Pic de Bernardez : 2430 m), et les crêtes des Monges à l'ouest (Marzenc : 1930 m). Dans sa partie aval, la vallée est encaissée et orientée nord-ouest/sud-est. En amont, la vallée est fermée par les crêtes de Chabrières et le sommet du Grand Puy, entre lesquelles le col de Maure forme une porte sur la vallée du Bès ;
- **le Pays des Clues** (Auzet, Barles, La Robine-sur-Galabre, Le Vernet, Verdaches, La Javie) présente un relief très contrasté et les robines, très présentes, représentent un marqueur identitaire fort qui a donné son nom au village de La Robine-sur-Galabre. Au nord-est, cette unité est délimitée par la Montagne de la Blanche (2739 m), le pic des Tête (2662 m) et la Montagne de l'Ubac (2010 m). A leur pied, se dessine la haute vallée du Bès, très évasée du col de Maure jusqu'à Verdaches, puis ponctuée de plusieurs clues (Verdaches, Barles, Péouré). La vallée du Bès change d'orientation à l'ouest de la clue de Verdaches, pour suivre un axe nord-sud. Elle est dominée en rive droite par les sommets de l'Oratoire et des Monges. Sur la rive gauche, se dresse le massif du Blayeul (2189 m) prolongé par la crête de Liman ;
- **le Pays du Vançon** (Saint-Geniez, Authon, *Entrepierres, Sourribes*), de forme triangulaire, est limité par la Montagne de Gâche (1356 m) et la crête du Clos des Martres (1803 m) au nord, les Monges (2115 m) à l'est, la crête de Géruen (1680 m), la montagne de Mélan (1708 m) et la montagne de Vaumuse (1435 m) au sud-est. Le territoire s'oriente à l'ouest sur la vallée de la Durance dont il est séparé par une succession de petits reliefs. Ce territoire de moyenne montagne présente un relief complexe. Les paysages se caractérisent par des montagnes qui peuvent être couronnées de falaises (crête de Géruen). Les vallées prennent parfois des allures de gorges (gorges du Vançon, de la Pierre Ecrite) ;
- **la Vallée des Duyes** (Le Castellard-Mélan, Les Hautes-Duyes, Thoard, Barras, Mirabeau) présente un relief assez simple en forme de 'V' très évasé : le vallon des Duyes converge avec celui des Graves pour partir en ligne droite vers le sud. Le versant rive gauche est limité par les crêtes de la Fubie (1460 m) et du Siron (1653 m) et au sud par une succession de sommets moins élevés (la Campanelle, le Pic d'Oise, le Puy). Le versant de la rive droite, plus large, est limité par une succession de crêtes reliant le sommet de la Pourachères au sud (861 m) à celui du Corbeau au nord (1357 m). Le col de Font Belle permet de rejoindre le Pays du Vançon ;
- **les Hautes Vallées de la Bléone** (Beaujeu, Prads-Haute-Bléone, La Javie) sont un pays montagneux aux vallées étroites et encaissées, dominées à l'est par une série de haut sommets montagneux (pic des Têtes : 2662 m, sommet de l'Estrop : 2961 m, sommet du Caduc : 2654 m, sommet de Denjuan : 2403 m, sommet du Cheval Blanc : 2323 m). Au nord-ouest, la limite est constituée par une succession de crêtes depuis la Montagne de l'Ubac à celles du Blayeul prolongées par la crête de Serre Gros. Les vallées plus ou moins encaissées sont séparées par des reliefs de moindre importance (montagne du Carton : 2123 m, sommet de Chappe : 1667 m). La vallée de la Bléone s'oriente en forme de 'S' depuis le massif de l'Estrop jusqu'au resserrement de la Javie qui forme un seuil ;
- **la Moyenne Vallée de la Bléone** (La Javie, Le Brusquet, Marcoux, Draix, Archail, Digne-les-Bains, Entrages), tout comme le Pays des Clues, est très marqué par la présence des robines. La ville de Digne-les-Bains est implantée dans une cuvette au

confluent de trois vallées (Bléone, Mardaric et Eaux Chaudes) et marque l'entrée aval de cette entité paysagère. La Barre des Dourbes (ou Montagne de Coupe) culmine à 1988 m et ferme le côté est de l'entité. Cette montagne étire sa longue barre calcaire, du nord au sud, sur près de dix kilomètres (une des plus longues d'Europe). L'entité est limitée au nord-ouest par la crête de Liman, prolongée de la crête de Blayeul (2115 m) et à l'est par la montagne du Cheval Blanc (2323 m) ;

- **la Basse Vallée de la Bléone** (Champtercier, Digne-les-Bains, Aiglun, Mallemoisson, Mirabeau, Le Chaffaut-Saint-Jurson, Malijai) est une vallée large à fond plat cernée de collines basses et arrondies, et longue d'une vingtaine de km. Les reliefs sont doux et les sommets retirés en arrière-plan oscillent entre 800 et 900 m. Le fond de vallée, couloir de communication, présente une activité humaine importante : villes, villages, pôles d'activités, agriculture, digue (canal EDF)... Cette entité est largement dominée par la montagne du Cousson (1516 m) ;
- **le Haut Verdon de Thorame** (*Thorame-Basse, Thorame-Haute, Lambruisse, La Mure-Argens, Allons, Saint-André-les-Alpes*) apparaît comme un réseau de petites vallées, rattachées aux vallées encaissées du Verdon et de l'Issole qui s'ouvrent sur le bassin de Thorame. Les vallées du Verdon (orientée nord-est / sud-ouest) et de l'Issole (orientée nord-ouest / sud-est) sont encaissées. Le bassin de Thorame constitue un lien entre les deux vallées séparées par les massifs de Cordeil (2115 m) et de Maurel (1771 m). Leur confluence s'effectue à Saint-André-les-Alpes. Les limites de l'entité sont constituées par une succession de sommets et de cols : au nord le sommet de Denjuan (2403 m), à l'ouest le sommet du Cheval Blanc (2323 m), au sud le Cougulet (1602 m), et à l'est la Crête des Serres (1777 m), le Puy de Rent (1996 m) et Le Mont (1861 m) ;
- **la Vallée de l'Asse de Clumanc** (Tartonne, Clumanc, Saint-Lions, Saint-Jacques) est large avec des pentes adoucies, ce qui est propice aux activités agricoles. L'entité est délimitée par le massif du Cucuyon (1886 m) au nord, à l'ouest la Montagne de Coupe (pic de Couard, 1988 m), le sommet de Saint-Martin (1451 m) et celui de la Sacristie (1204 m). La limite est constituée d'une succession de sommets : montagne de Tournon (2174 m), sommet de la Sapée (1701 m), montagne de l'Allier, Mouchon (1693 m) ;
- **le Pays de Barrême et Moriez** (Chaudon-Norante, Barrême, Moriez) est une vallée linéaire étroite et passante, délimité par le col des Robines au sud-est (qui donne sur Saint-André-les-Alpes et le lac de Castillon), et la clue de Chabrières au nord. Les principaux reliefs de cette entité sont au nord, le sommet du Chalvet, de Mouchon, la Barre de Chaudon, et au sud le piémont des montagnes de Beynes, les montagnes de la Sapée, la Barre et de Lieye et les contreforts de l'Aup. Les versants sont abrupts et la rivière s'encaisse de plus en plus vers l'aval, jusqu'à former de véritables falaises au niveau de la clue de Chabrières. Au niveau de Barrême, la vallée est plus large au niveau de la confluence entre les 3 Asses de Clumanc de Blieux et de Moriez qui forment la vallée de l'Asse ;
- **la Basse Vallée de l'Asse** (Châteauredon, Mézel, Beynes, Senez, Majastres, *Saint-Jeannet, Estoublon, Bras-d'Asse, Saint-Julien d'Asse, Brunet*) présente deux axes perpendiculaires : un axe nord-sud de Châteauredon à Estoublon délimité au nord-est par le sommet de Cousson (1516 m), à l'est par la clue de Chabrières et le mont Saint-Pierre (1098 m), et au sud-est par le massif de la Sapée (1682 m), le Chiran (1905 m) et le Montdenier (1749 m). L'axe est-ouest, correspond quant à lui à la large vallée de l'Asse, bordé au nord par le plateau de Puimichel et au sud par celui de Valensole ;
- **la Vallée de l'Asse de Blieux** (Senez, Blieux) présente une forme de fer à cheval qui contourne la montagne de Vibres (1692 m). L'entité est limitée au nord par les

montagnes de la Barre (1620 m) et de la Lieye (1339 m), à l'est par la montagne de l'Aup (1726 m) séparée de la montagne du Pré Chauvin (1741 m) par la clue de la Roche Percée, au sud par la crête des Traversières et le Mourre de Chanier (1930 m) et à l'ouest par la crête de Chiran (1905 m) ;

- **le Pays du Lac de Castillon** (*La Mure-Argens*, Saint-André-les-Alpes, Angles, Vergons, Demandolx, *Saint-Julien-du-Verdon*) représente la partie amont du moyen Verdon où la vallée s'élargie. Il s'étire du nord au sud entre les montagnes de Maurel et des Blaches. Une partie du fond de la vallée est baignée par les eaux du lac artificiel de Castillon, sur environ 8 km. Dans la partie amont de l'entité, les reliefs principaux suivent une direction générale nord/sud (montagne de Maurel : 1770 m, Le Chalvet : 1609 m, Crête des Serres : 1778 m). La partie sud du lac de Castillon est ensuite cadrée par une série de crêtes transversales et plus au sud encore, l'entité se referme sur la retenue de Chaudanne, très encaissée, encadrée par la crête des Blaches (1330 m) et la crête de Rus (1477 m). Le village de Castillon, qui a donné son nom au lac, a été englouti lors de la mise en eau du barrage en 1948 ;
- **les Gorges du Verdon** (Castellane, La Garde, Rougon, La Palud-sur-Verdon) sont un pays sauvage où le Verdon a creusé des gorges spectaculaires dans une épaisse masse calcaire. L'entité est bordée au nord par le massif du Mourre de Chanier orienté nord-ouest/sud-est (sommets de Pré Chauvin : 1741 m, crête des Traversières, Mourre de Chanier : 1930 m, pic de Chiran : 1905 m). Au sud, le Verdon forme ses grandes gorges qui forment une limite naturelle avec le département du Var. Plusieurs clues sont formées dans la partie amont du cours d'eau (porte Saint-Jean, clue de Chasteuil). Le Verdon s'encaisse ensuite profondément pour former le Grand Canyon, le plus profond et spectaculaire d'Europe, un couloir de 500 m de profondeur en moyenne sur une vingtaine de kilomètres, surplombé de falaises verticales et de rochers remarquables. Au niveau du pont du Galetas, le défilé s'arrête brusquement et le Verdon débouche sur le lac de Sainte-Croix ;
- **les Basses Gorges du Verdon et Lac de Sainte-Croix** (Moustiers-Sainte-Marie, *Sainte-Croix-du-Verdon*, *Saint-Laurent-du-Verdon*, *Esparron-de-Verdon*, *Gréoux-les-Bains*, Trigance, *Aiguines*, *Les Salles-sur-Verdon*, *Bauduen*, *Baudinard-sur-Verdon*, *Artignosc-sur-Verdon*, *Montmeyan*, *Régusse*) sont caractérisées par une succession de petites gorges, de lacs et de cuvettes qu'empruntent le Verdon. Depuis la sortie du Grand Canyon (pont du Galetas), la basse vallée du Verdon suit une orientation générale est-ouest après les retenues du lac de Sainte-Croix puis de Quinson. La vallée sinue ensuite jusqu'à la confluence avec la Durance, en contre-bas du plateau de Valensole qui forme sa limite nord ;
- **l'Artuby** (*La Bastide*, Brenon, Le Bourguet, La Martre, Châteaueux, Trigance, Comps-sur-Artuby, Bargème, *La Roque-Esclapon*) est située à l'extrémité nord du Var. Au sud, un replat forme une transition avec l'entité suivante des Plans. Depuis les versants de la montagne de Lachens, la limite s'étend le long du vallon du Grapereau via La Roque-Esclapon (à l'est). Passant au nord des Bois de Malay et de Duou, elle rejoint l'Artuby à Comps, puis passe entre les collines de l'Estelle et les bois du Fayet et du Siounnet pour rejoindre le Pont de l'Artuby à l'ouest. Enfin, elle traverse les hameaux de la Commanderie et de Saint-Maimes,
- **les Plans** (*Bauduen*, *Vérignon*, *Aiguines*, *Les Salles-sur-Verdon*, Trigance, Comps-sur-Artuby, *Ampus*, *Châteaouble*, *Montferrat*, *Bargemon*, *Seillans*, *La Roque-Esclapon*, *Mons*, Bargème) sont une entité étroite et allongée entre est et ouest. Au sud, la limite est celle du rebord des Baous qui surplombe les coteaux de Fayence et le bassin de Draguignan. À l'est, l'entité se prolonge en bout de plateau par trois sommets (Montagne des Louquiers, Bliauge et la crête de Lachens), jusqu'au cours encaissé de

la Siagne d'Escragnoles, qui fait frontière départementale. Au nord, Comps et Bargème jouent le rôle de portes en descendant du plateau vers le secteur de l'Artuby au relief plus marqué. À l'ouest, le Grand Plan domine gorges et lac, du Grand Margès au Collet de l'Aigle. Les Plans sont des étendues hautes, entre 800 et 900 mètres d'altitude moyenne. Le mont Lachens, à l'extrémité nord-est en limite départementale marque le point culminant du Var à 1715 m. L'Artuby a creusé son cours au sein même du Grand Plan de Canjuers. Le plateau est aussi traversé à l'est par le vallon du Fil qui prend sa source au pied de la montagne de Lachens.

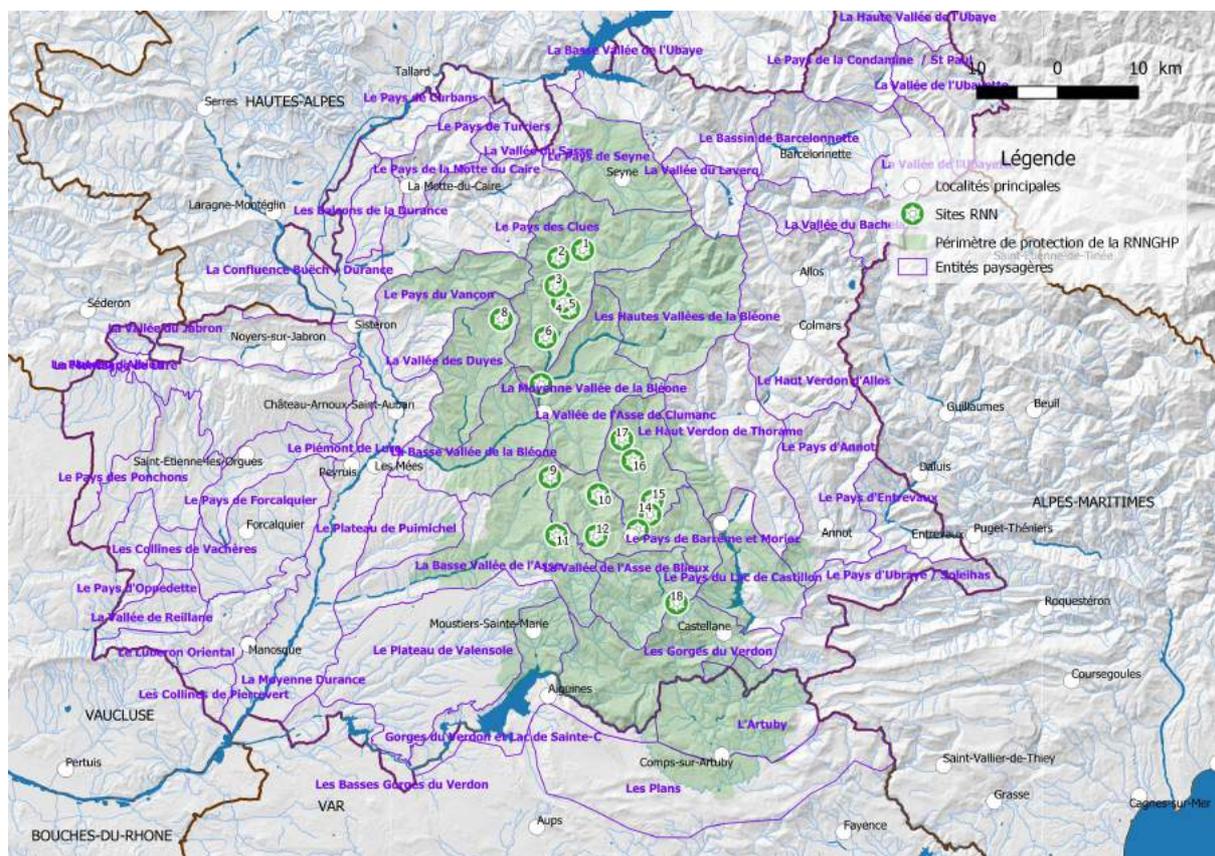


Figure 32. Entités paysagères des Atlas des Paysages des Alpes de Haute-Provence et du Var sur et autour du périmètre de protection de la RNNGHP.

2.3. HYDROGRAPHIE

Le périmètre de protection de la RNNGHP est presque entièrement compris dans le bassin versant de la Durance ; seule une toute petite partie, à l'est, envoie ses eaux dans le Var. Une vingtaine de petites entités hydrographiques (Figure 33), regroupées en six sous-bassins, affluents de la Durance, drainent les précipitations de la Réserve.

Les rivières principales (Figure 34) présentent ces caractéristiques communes de prendre leur source dans la partie la plus alpine du périmètre de protection de la Réserve, où les neiges hivernales assurent une réserve d'eau pour la sécheresse estivale. Elles franchissent plusieurs clues ou défilés (clue de Verdaches, clues de Barles pour le bassin de la Bléone, clue de Chabrières, clue de Taulanne, de la Peine ou gorges de Trévans pour le bassin de l'Asse, clue de Carajuan et de Chasteuil, Grand Canyon pour le Verdon) puis entaillent vers l'aval la formation de Valensole.

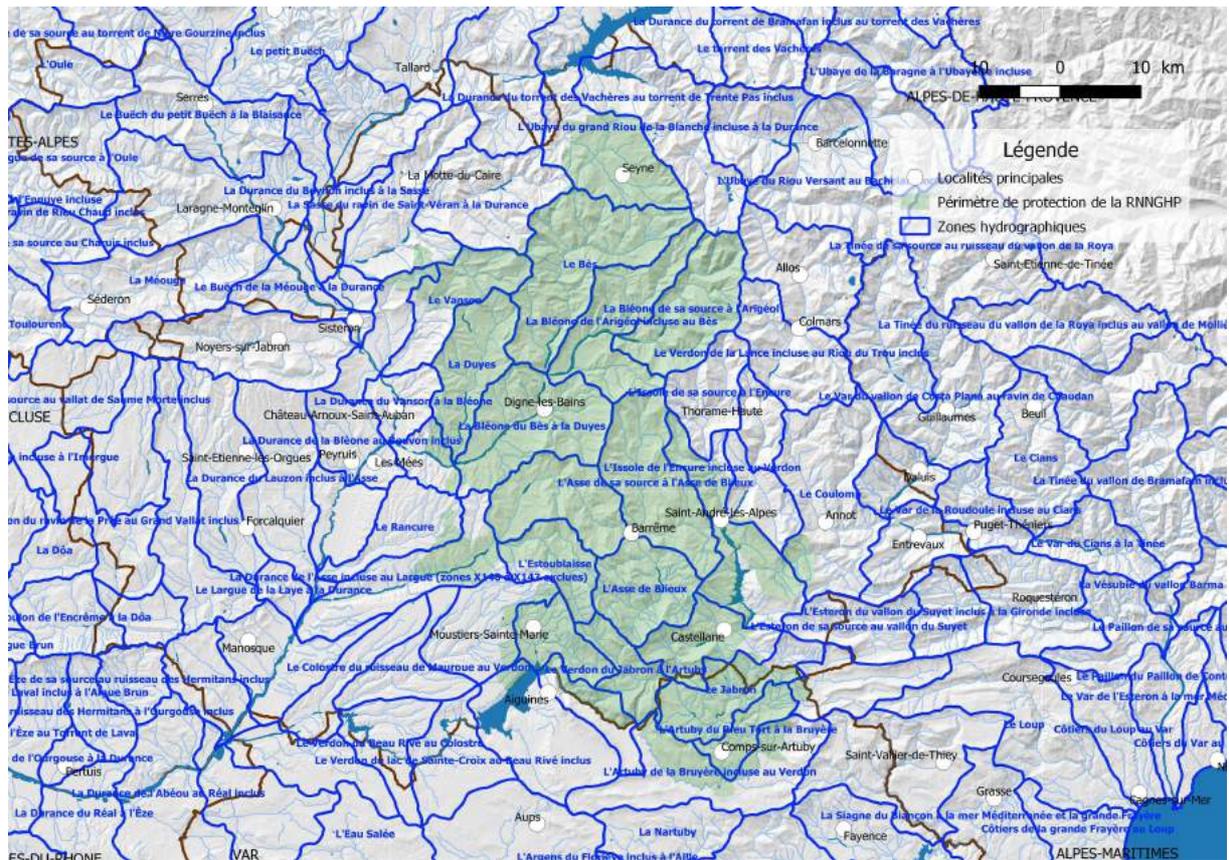


Figure 33. Zones hydrographiques.

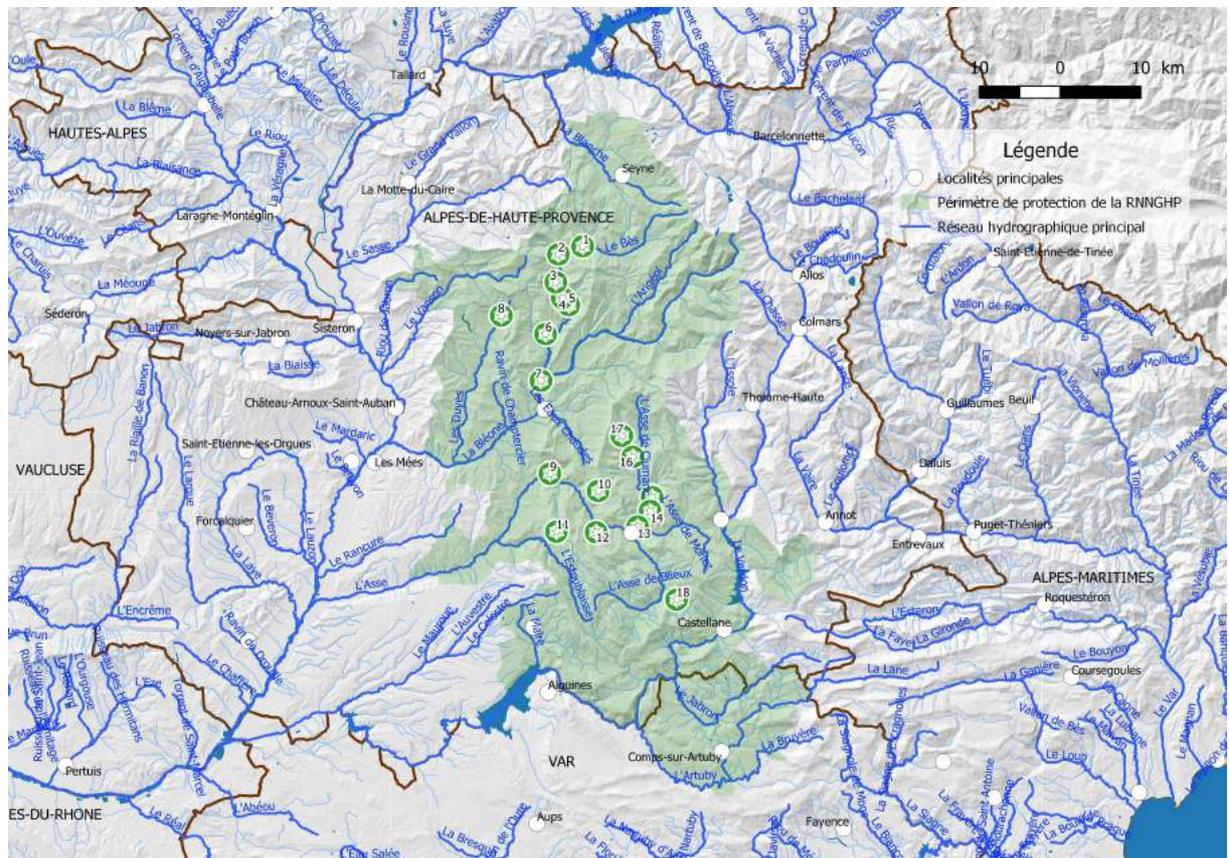


Figure 34. Réseau hydrographique principal.

2.3.1. Bassin versant de la Bléone

La Bléone est un affluent de la Durance (rive gauche). Elle fait partie des quatre affluents majeurs de la moyenne Durance, entre le Buëch en amont, l'Asse et le Verdon en aval. De sa source sous la Petite barres de l'Estrop vers 2700 m d'altitude (commune de Prads-Haute-Bléone), jusqu'à sa confluence avec la Durance à 410 m, c'est un cours d'eau majeur qui reçoit comme affluent principaux le Bès et les Duyes sur sa rive droite. Elle s'écoule principalement dans un axe nord-est/sud-ouest, et rejoint la Durance après un parcours de 68 km et un dénivelé de plus de 2000 m. Sur ce parcours, elle traverse ou limite les communes de Prads Haute-Bléone, de La Javie, du Brusquet, de Marcoux, de Digne-les-Bains, du Chaffaut-Saint-Jurson, d'Aiglun, de Mallemoisson, de Mirabeau, de Malijai et de l'Escale.

La superficie du bassin de la Bléone atteint 905 km². Le cours de la Bléone et de ses affluents (Duyes, Bès, Arigéol...) est particulièrement préservé avec la présence de lit en tresses, des adoux, etc. :

- Le Bès prend sa source sur la commune de Seyne, il rejoint la Bléone en amont de Digne-les-Bains après un parcours de 39 km (bassin versant de 233 km²). Le Bès présente 4 portions de gorges encaissées : la clue de Verdaches, la clue de Barles, la clue de Péouré et Font Chaude.
- Le torrent des Duyes prend sa source sur la commune des Hautes-Duyes à une altitude de 1530 m. Il conflue avec la Bléone entre les communes de Mirabeau et de Mallemoisson (la Cornerie) après un parcours de 25 km (bassin versant de 125 km²).
- L'Arigéol conflue avec la Bléone à la Javie (affluent de rive droite) et possède un bassin versant de 66 km².
- Le Bouinenc conflue avec la Bléone à Marcoux (affluent de rive gauche) et possède un bassin versant de 38 km².
- Les Eaux Chaudes (61 km²) et le Mardaric (9 km²) confluent rive gauche de la Bléone dans la ville de Digne-les-Bains.
- En plus de ses affluents, la Bléone compte des dizaines de ravins et torrents de tailles variées (le ravin d'Aigue Belle à Esclangon, le ravin de Champtercier, le ravin de St Martin à Digne-les-Bains).

Le bassin versant de la Bléone se caractérise par des cours d'eau à fort charriage sédimentaire, ce qui entraîne des variations importantes du lit. Le bilan sédimentaire de la Bléone est aujourd'hui en équilibre, malgré les interventions humaines passées (infrastructures transversales, extractions massives...) qui le perturbent encore aujourd'hui : les extractions importantes de matériaux réalisées en aval de Digne, ont conduit à des incisions importantes du lit par les phénomènes d'érosions, qui ont largement fragilisé les infrastructures existantes (destruction partielle du Grand Pont de Digne en 1973 en raison de la déstabilisation de ses fondations).

Les ouvrages destinés à contrecarrer ces phénomènes érosifs en aval des principaux ponts entre Digne et la Durance perturbent eux aussi le transit des matériaux et conduisent à une augmentation des risques d'inondation en amont des ouvrages (engravement par diminution de la pente d'écoulement), à une aggravation des phénomènes érosifs en aval (déficit des matériaux stockés en amont et accélération des vitesses d'écoulement) et à une déconnexion biologique des milieux (peu ou pas de circulation piscicole entre amont et aval selon les aménagements).

D'importants travaux pilotés par le SMAB (voir ci-dessous), actuellement en partie réalisés notamment sur la commune de Digne, devraient résoudre une partie de ces problèmes et rétablir une certaine continuité écologique (suppression des seuils).

On signalera également la présence d'un barrage hydroélectrique à Malijai géré par EDF.

La Bléone et ses affluents sont des rivières ou torrents de montagne à régime nivo-pluvial, à forte influence méditerranéenne. La variation des débits est ainsi soumise, d'une part à la fonte des neiges et d'autre part aux variations climatiques de type méditerranéen. En termes de moyennes mensuelles, cela se traduit par deux maxima (en avril assez prononcé, lié à la fonte des neiges et en octobre, plus faible), deux périodes d'étiage (en hiver, par la rétention hydrologique dû à la neige sur une partie du bassin versant, et en été, quelque fois très sévère en raison de la sécheresse).

En termes de crues, cela se traduit par des événements violents et torrentiels : le débit centennal de la Bléone à Digne-les-Bains est de l'ordre de 500 m³/s.

Le bassin versant de la Bléone est géré par le Syndicat mixte d'aménagement de la Bléone (SMAB) depuis 1980, de manière à répondre aux besoins d'aménagement et d'entretien des berges. Depuis sa création, le SMAB a pour compétences d'assurer ou de promouvoir toutes les actions nécessaires à l'écoulement des eaux, la conservation quantitative et qualitative, l'amélioration et à la meilleure utilisation du patrimoine hydraulique, la conservation des terres riveraines et à la maintenance des ouvrages qui s'y rattachent (source SMAB). Le 1^{er} Contrat de Rivière sur la Bléone et ses affluents est lancé en septembre 2009.

A Draix, le laboratoire de terrain d'IRSTEA et le GIS Draix (Groupement d'Intérêt scientifique), étudient les phénomènes d'érosion des terrains (à l'échelle des petits bassins versants en domaine de terres noires, et à l'échelle du Bassin de la Bléone), la dynamique torrentielle, les transferts et dépôts. Le GIS réunit de nombreux spécialistes de différentes universités et d'organismes de recherche français ou autres. Plusieurs sites et affluents de la Bléone sont équipés pour enregistrer les phénomènes. La RNNGHP (le CD04) est partenaire du GIS.

<https://oredraixbleone.irstea.fr/observatoire/> <https://oredraixbleone.irstea.fr/observatoire/>

2.3.2. Bassin versant de l'Asse

Le bassin versant de l'Asse est limitrophe des bassins versants de la Bléone au nord, de l'Issole à l'est, du Verdon au sud-est et du Colostre au sud. Avec des altitudes et des débits plus modestes que celui de la Bléone, l'Asse est l'un des cours d'eau méditerranéens français non entravés par des obstacles artificiels, ce qui lui confère un écoulement quasi naturel. En outre son bassin versant est fort peu peuplé. C'est sans doute celui qui conservé son caractère le plus naturel, voire sauvage. Il reçoit sur sa rive gauche l'Estoublaïsse.

L'Asse s'écoule sur un bassin versant de 693 km² et parcourt 130 km avant de confluer avec la Durance (rive gauche) juste au sud d'Oraison. Ce bassin hydrographique est caractérisé par un relief très contrasté (altitude variant de 320 à 2282 m) conduisant à une grande hétérogénéité dans l'occupation des sols. Il couvre tout ou partie du territoire de 29 communes.

L'Asse est issue de la réunion sur la commune de Barrême des 'trois Asses' : l'Asse de Clumanc (ou Tartonne), l'Asse de Moriez et l'Asse de Blioux. Entre Barrême et la clue de Chabrières, l'Asse s'écoule superficiellement dans des gorges où les apports latéraux sont réduits. Puis, en aval de la clue, l'Asse s'écoule dans une plaine alluviale. En période d'étiage, l'assèchement total de la rivière à régime torrentiel, peut survenir.

Le principal affluent du cours aval est l'Estoublaisse qui conflue avec l'Asse à Estoublon.

Le Syndicat Mixte de Défense des Berges de l'Asse (SMDBA) a été créé en 1960. Jusqu'en 2013, il ne concernait que les communes de l'aval du bassin versant. Les communes de l'amont ont adhéré en 2013. Le syndicat a pour objet d'assurer ou de promouvoir toutes les actions nécessaires à l'écoulement des eaux, la conservation qualitative et quantitative, l'amélioration et à la meilleure utilisation du patrimoine hydraulique, la conservation des terres riveraines et à la maintenance des ouvrages s'y rattachant, et d'assurer l'animation du site Natura 2000 de l'Asse (source SMDBA).

2.3.3. Bassin versant du Verdon

Le Verdon, dont le cours est marqué par l'existence de profondes gorges, a généralement joué un rôle de frontière plutôt que de voie de communication au cours de l'Histoire. À ce titre, la rivière marque la limite entre les départements des Alpes-de-Haute-Provence et du Var. A noter qu'en raison de sa difficulté d'accès, une partie du Grand canyon du Verdon n'a été explorée qu'au XX^e siècle seulement (Edouard Alfred MARTEL).

Le bassin versant du Verdon couvre 2289 km². Il concerne 69 communes, sur 4 départements (Alpes-de-Haute-Provence, Alpes-Maritimes, Bouches-du-Rhône, Var). Le Verdon, affluent de rive gauche de la Durance, prend ses sources vers 2 500 m sur les pentes de la Sestrière dans le massif des Trois Evêchés. La confluence avec la Durance s'effectue dans la retenue de Cadarache à 250 m d'altitude (Saint-Paul-lez-Durance) après un parcours de 165,7 km dans 32 communes des Alpes-de-Haute-Provence, du Var et des Bouches-du-Rhône. Le point d'orgue du cours du Verdon est certainement le célèbre Grand canyon.

Ses principaux affluents sont (d'amont en aval) :

- la Lance, 12,5 km sur la commune de Colmars-les-Alpes,
- l'Issole (rive droite, à Saint-André-les-Alpes),
- le Jabron (rive gauche, à la clue de Carajuan),
- le Baou (rive droite, à l'entrée du Grand canyon),
- l'Artuby (rive gauche, à la Mescla),
- et le Colostre (rive droite, peu avant Gréoux-les-Bains).

Le Verdon est un torrent alpin qui a perdu beaucoup de son caractère impétueux avec les équipements hydroélectriques. Le cours du Verdon a commencé à être aménagé dans la seconde moitié du 19^{ème} siècle (ancien barrage de Quinson), puis à partir de 1947 et jusqu'à 1975 à des fins de production hydroélectrique et de réserve en eau (alimentation en eau potable, irrigation). Le cours d'eau est marqué par la présence de cinq barrages hydroélectriques (Castillon, Chaudanne, Sainte-Croix, Quinson, Gréoux).

Le barrage de Castillon-Demandolx, le plus en amont, est mis en eau au printemps 1949 après des travaux qui se sont étalés de 1928 à 1942 par la société hydroélectrique du Verdon (SHV). Il donne naissance à une retenue d'eau de 450 ha environ et de 150 millions de m³ qui recouvre l'ancien village de Castillon qui lui a donné son nom. Implanté dans un resserrement naturel de la vallée, le lac s'étend sur 10 km de long et 80 m de profondeur. Propriété d'EDF, il subit d'importantes fluctuations de niveau d'eau, en particulier en hiver, ce qui provoque des impacts paysagers et écologiques importants.

En raison de la présence des installations hydroélectriques, le régime du Verdon dans sa partie aval n'a plus aucune relation avec le régime naturel nivo-pluvial, même si on observe un

minima estival, lié au creux de consommation énergétique et donc de turbinage des installations.

Le débit moyen du Verdon (en partie aval à Vinon-sur-Verdon) est de 26,8 m³/s. Les crues sont relativement modérées (pluviométrie modérée du secteur aval du bassin – 110 à 200 m³/s). Seuls les affluents de l'Artuby et du Jabron sont situés dans une zone de pluviométrie forte et donc susceptible de crues particulièrement abondantes avec des débits élevés. Les crues milléniales sont estimées à 1 200 m³/s au confluent de la Durance.

Les valeurs d'étiage du Jabron et de l'Artuby sont extrêmes, encore accentuées par le poids des prélèvements des eaux de surface lié aux activités agricoles.

La perte d'eau par infiltration karstique à l'amont de Guent a été estimée à 100 mm/an soit 620 l/s.

L'importance touristique du Verdon est élevée, particulièrement en période estivale, que ce soit autour des lacs ou dans les gorges, ou hivernale dans le secteur d'Allos.

Le Verdon est concerné par un SAGE (schéma d'aménagement et de gestion des eaux – depuis le 13/10/2014) et un contrat de milieu (depuis le 28/06/2017) porté par le PNR du Verdon.

La commission locale de l'eau (CLE) a validé 5 enjeux à traiter par le SAGE Verdon : fonctionnement des cours d'eau (rechercher un fonctionnement hydromorphologique et biologique permettant la satisfaction des différents usages, la préservation des milieux naturels et la gestion des risques), patrimoine naturel (préserver et valoriser le patrimoine naturel, exceptionnel mais fragile et soumis à de nombreuses contraintes), ressource (aller vers une gestion solidaire de la ressource), qualité (assurer une qualité des eaux permettant la satisfaction des différents usages et préservant les potentialités biologiques) et activités de loisir (concilier les activités touristiques liées à l'eau avec les autres usages et la préservation des milieux). Sources : SAGE Verdon.

2.3.4. Bassin versant de la Blanche

La Blanche est une rivière à régime torrentiel et c'est le plus montagnard des cours d'eau du périmètre de protection de la RNNGHP. Elle prend sa source sur la Montagne de la Blanche (Seyne) à environ 2000 m d'altitude, et rejoint la Durance dans le bassin de compensation du barrage de Serre-Ponçon (La Bréole). Seule sa partie amont concerne le territoire de la RNNGHP, dans le secteur de Seyne.

L'organisme gestionnaire est le Syndicat mixte d'aménagement de la vallée de la Durance (SMAVD).

Sur la commune de Saint Jean-Montclar, une source est mise en bouteille (source de Montclar).

2.3.5. Bassin versant du Vançon

Le Vançon, petit affluent en rive gauche de la Durance, prend sa source sur les pentes méridionales des Monges sous la Croix de Veyre entre 1800 et 1850 m (en amont du hameau de Feissal, commune d'Authon). La confluence avec la Durance se fait environ 7 km au sud-est de Sisteron, en aval de l'usine hydroélectrique de Salignac sur la commune de Volonne, mais seule la partie amont du cours d'eau est concernée par la RNNGHP, jusqu'à Saint-Geniez. A noter le long de son parcours : la cluse de Feissal, les gorges du Vançon et la cascade de Gourgoumont, et plus en aval les gorges de Charenches (site ENS).

2.4. GEOLOGIE, STRATIGRAPHIE, PEDOLOGIE

Situé à la limite de la Provence et sur une partie des Alpes externes, à mi-chemin entre la Méditerranée et les 'Grandes Alpes', le territoire de la RNNGHP bénéficie d'un contexte géologique tout à fait remarquable : les dépôts sédimentaires ont conservé près de 300 millions d'années d'histoire de la vie et de la Terre, la mémoire des anciens environnements qui se sont succédés, et celle des organismes vivants qui les habitaient. Grâce à la tectonique alpine, qui a porté ces archives de la Terre en altitude, et grâce à l'érosion qui les a mis à l'affleurement sur de grandes distances et sur des épaisseurs importantes, les strates géologiques peuvent être lues comme les pages d'un livre.

Le patrimoine géologique de la RNNGHP est d'une rare diversité, et offre des intérêts multiples dont de nombreux gisements fossilifères.

2.4.1. L'état des connaissances et des données disponibles

Etant donné la surface importante concernée par le territoire de la RNNGHP, de très nombreuses études, parfois anciennes (19^e), ont été réalisées sur de nombreux domaines couvrant les sciences de la Terre et de la Vie, et il n'est pas possible d'en fournir une liste exhaustive ici.

2.4.2. Cadre structural

Le territoire de la Réserve appartient au domaine des chaînes subalpines méridionales et à une partie de leur avant-pays (Figure 35) : plateau de Valensole et son prolongement vers le nord (Vançon-Duyes).

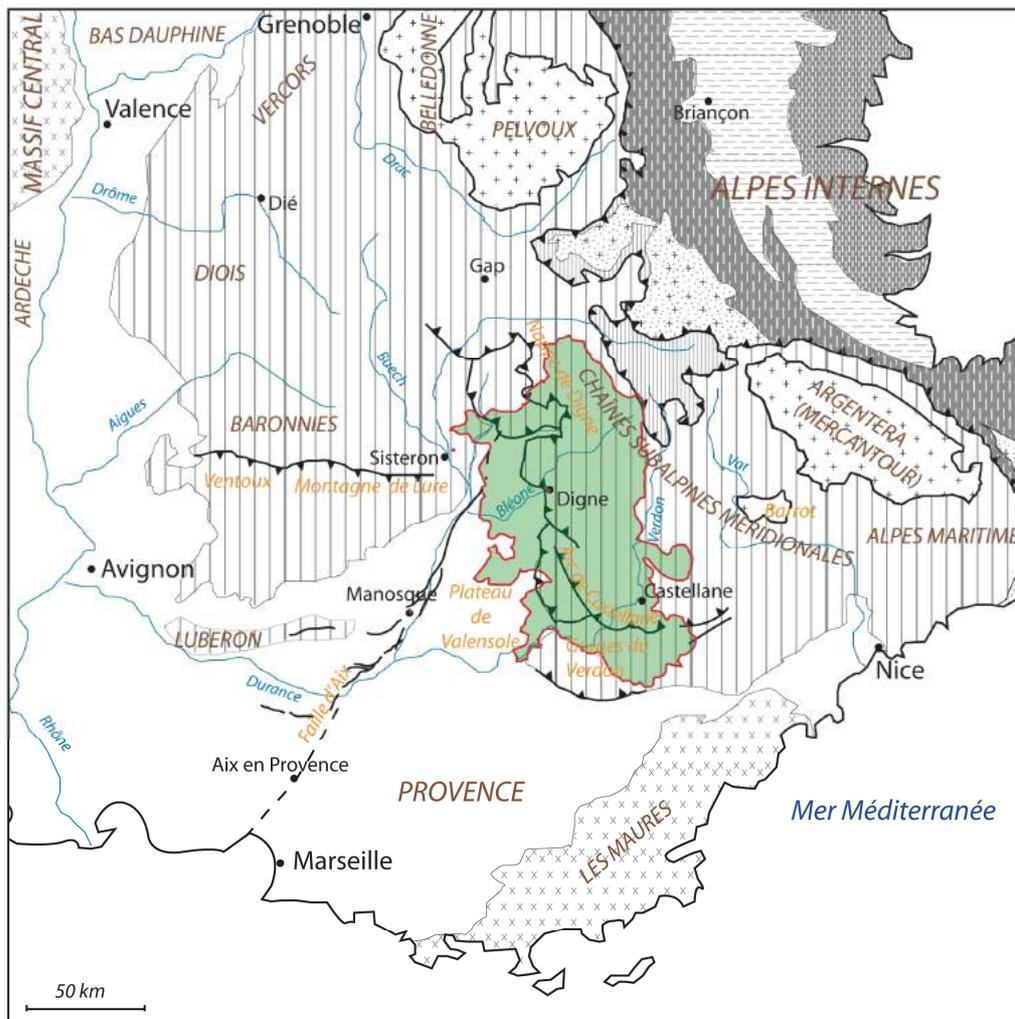
La région a été déformée par plusieurs phases tectoniques majeures. Seule l'expression des phases associées au cycle alpin est bien visible sur le territoire, les roches témoignant de l'histoire de la chaîne varisque (Ere primaire) étant enfouies sous les terrains plus jeunes. A Barles, les structures et l'érosion ont, de façon exceptionnelle, porté le Carbonifère, et le Trias inférieur resté solidaire, à l'affleurement.

La couverture sédimentaire (secondaire et tertiaire) a été déformée lors des phases pyrénéo-provençales et alpines qui ont provoqué le déplacement des séries ; certaines piles sédimentaires ont été poussées par-dessus d'autres (chevauchements). Le décollement et le glissement des terrains se sont effectués presque systématiquement à partir des couches du Trias qui comportent des roches tendres et solubles telles que les gypses. Ces roches ont joué le rôle de couches 'savon'. D'autres décollements ont eu lieu au sein des marnes (Marnes bleues en particulier).

Le schéma structural de la Figure 35 permet de localiser le territoire à l'échelle du cadre régional et de ses grandes structures.

Dans le secteur de la Réserve, les chaînes de montagne montrent des orientations très variables : vers le nord et l'ouest, elles sont globalement orientées nord-sud (Digne, La Blanche), alors que dans le sud (Castellane), les reliefs sont allongés est-ouest. Cette structure est à l'origine du nom donné à cette partie des chaînes subalpines : l'arc de Castellane.

Cet arc est composé d'unités tectoniques déplacées lors de l'orogénèse alpine et qui chevauchent l'avant-pays plus ou moins déformé (plissé 'sur place', ou seulement basculé). Parmi les unités chevauchantes, la plus remarquable est la nappe de Digne et son prolongement vers le sud, représenté par une série de plusieurs petites unités (écailles de l'arc de Castellane) héritées d'un découpage des séries par des failles actives durant le Secondaire. Le déplacement relatif de ces unités peut être estimé entre 8 et 30 km.



SCHEMA STRUCTURAL SIMPLIFIE DU SUD-EST DE LA FRANCE

ZONES EXTERNES

-  Chaînes subalpines : couverture secondaire-tertiaire
-  Socle cristallin

DOMAINES PERIALPINS

-  Sédimentaire indifférencié dont bassins mollassiques
-  Socle primaire

ZONES INTERNES

-  Zone subbriançonnaise
-  Nappe du Flysch; Préalpes supérieures
-  Zone Briançonnaise
-  Massifs cristallins internes piémontais
-  Zone piémontaise : schistes

Périmètre de protection de la Réserve Naturelle Géologique de Haute-Provence



Faillle



Chevauchement



Figure 35. Cadre structural régional.

Les sites RNN :

La nappe de Digne et son prolongement vers le sud dans l'arc de Castellane, portent les sites :

- du Jurassique inférieur et moyen : de l'ichtyosaure de la Robine (n°6), de la Dalle aux ammonites de Digne (n°7), du Touert (n°10) et de Bas-Auran (n°12) ;
- les sites du Crétacé : des Sauzeries (n°17) et des Sauveyrons (n°15) ;
- et ceux du Tertiaire : des tubes de tarêts de Barrême (n°13), du récif de St-Lions (n°14) et des formations volcano-sédimentaires de Laubre (n°16).

D'autres unités plus faiblement déplacées mais néanmoins chevauchantes et superposées aux séries autochtones sont représentées par des écailles. Les sites RNN intéressés par ces structures sont le site du Jurassique moyen de Descoure (n°2), et ceux du Jurassique supérieur du Pas de l'Echelle (n°11) et de la clue de Taulanne (n°18).

L'avant pays, est représenté par les séries autochtones avec :

- les formations tertiaires du bassin de Digne-Valensole : sites RNN des amphiopes d'Auribeau (n°8), des deux sites à empreintes de pas d'oiseaux de la vallée du Bès (n°4 & n°5) et leur substratum plissé formé de roches du Crétacé : sites RNN des Courtiers (n°9), des Courants du Berriasien (n°3) ;
- les formations de la fin de l'Ere primaire et du début du Secondaire au-dessus desquelles la couverture secondaire et tertiaire s'est décollée. Elles constituent le substratum autochtone représenté par le seul site RNN du Carbonifère (n°1).

2.4.3. Paléogéographie

Le territoire de la RNNGHP appartient au Bassin du Sud-Est. Il s'agit d'une unité sédimentaire subsidente intracratonique qui représente l'un des grands bassins de la France, avec les plates-formes qui le bordent. Il est situé géographiquement dans le quart sud-est du pays, entre le Massif Central qui le borde à l'ouest, le front du chevauchement pennique des Alpes qui le limite à l'est, sa Plate-forme septentrionale et le Jura au nord, et la Plate-forme provençale et la Mer Méditerranée au sud.

La phase de sédimentation du bassin en tant que tel se situe entre le Trias (fin de l'orogénèse hercynienne) et le Crétacé supérieur (début de l'orogénèse alpine), les mouvements pyrénéo-provençaux de la fin du Crétacé marquant sa disparition en tant qu'unité.

Pendant cette période de sédimentation, le bassin est individualisé à l'intérieur de faisceaux d'accidents mis en place au Tardi-Hercynien qui correspondent aux directions d'ouverture des fossés Stéphano-Permien, et ayant fonctionné en flexuration (déformations en plis inclinés par effet de charge des sédiments). Il s'agit des grands accidents nord-est/sud-ouest de la bordure cévenole et ardéchoise à l'ouest et au nord-ouest, de la bordure durancienne plus à l'est, et du prolongement de la zone axiale pyrénéenne au sud. Ce sont ces accidents majeurs qui ont contrôlé et assuré la subsidence principale du bassin. D'autres failles parallèles de même orientation (failles de Corconne et de Nîmes, failles subdauphinoises) ont souvent limité le domaine marin profond en jouant le rôle de pentes actives. Les failles est-ouest (e.g. failles Ventoux-Lure et Nord-provençale – Figure 35) assurent le compartimentage géographique et tectonique du bassin en différentes zones : la zone dauphinoises, la zone provençale et le rebord oriental du Massif Central (de l'Ardèche au nord, jusqu'au Bas Languedoc au sud-ouest). Le jeu de ces failles a été épisodiquement important, comme celui de la faille Ventoux-Lure qui a limité le Bassin vocontien pendant tout le Crétacé.

2.4.3. Carte géologique

Huit cartes géologiques du BRGM à 1/50 000 sont nécessaires pour couvrir le territoire de la RNNGHP. Ces cartes numériques sont disponibles en ligne sur <http://infoterre.brgm.fr/page/geoservices-ogc>.

Une carte géologique simplifiée de la réserve naturelle avait été réalisée par Claude KERCKHOVE de l'Université Joseph FOURNIER de Grenoble en 2010, mais la carte n'est disponible qu'en quelques exemplaires au format poster.

Plus récemment (2019), une cartographie simplifiée au 1/ 250 000 a pu être réalisée (Figure 36) grâce aux données du BRGM.

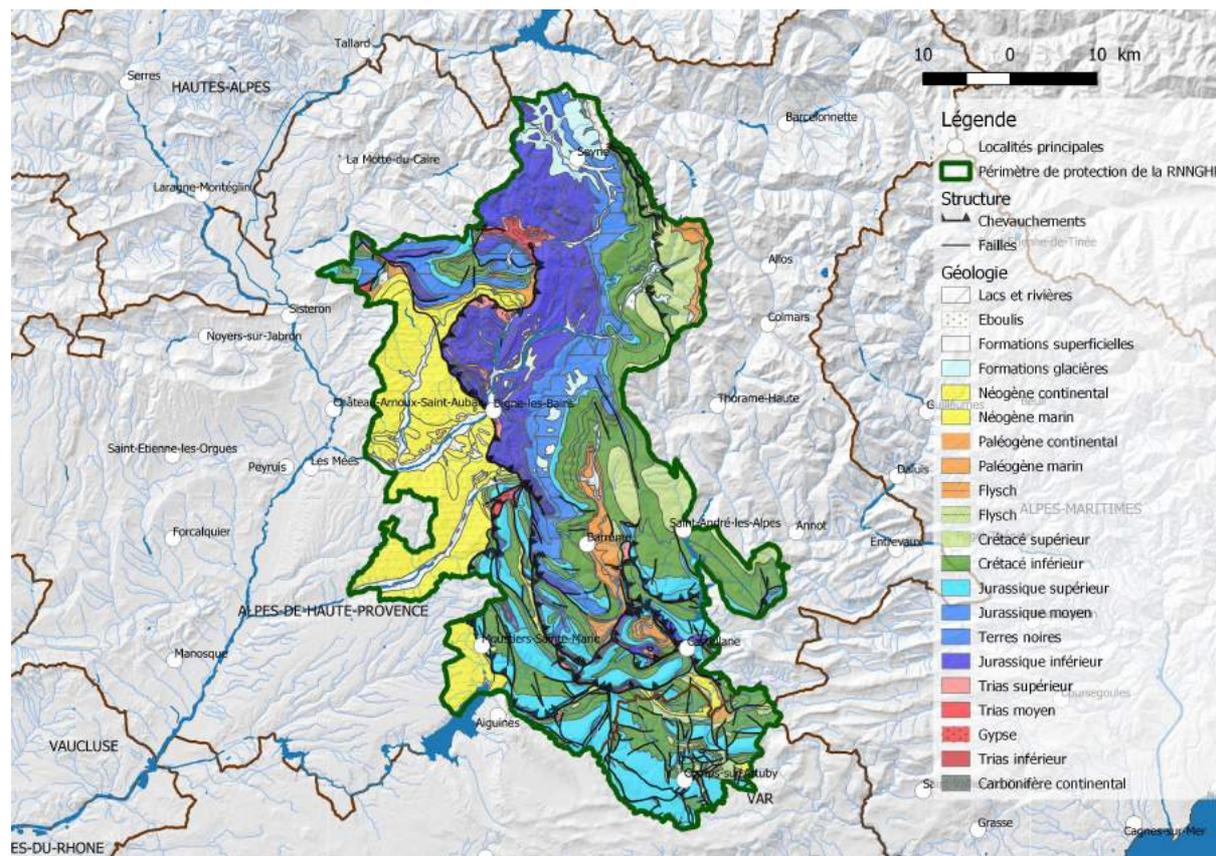


Figure 36. Carte géologique simplifiée au 1/250 000 du périmètre de protection de la RNNGHP.

2.4.4. Histoire géologique simplifiée de la Réserve

2.4.4.1. Paléozoïque

On ne sait quasiment rien du territoire de la RNNGHP avant le Carbonifère supérieur (305 Ma). Le socle de l'autochtone n'est pas affleurant, mais quelques lambeaux métamorphiques ont été exceptionnellement charriés à la base de la nappe de Digne (clue de Verdaches). Au-delà du périmètre de protection de la Réserve, seul un petit pointement au niveau du dôme de Rémollon annonce vers le nord le massif cristallin externe des Ecrins (Cambrien à Varisque). Toutefois, dès le Pennsylvanien, il est permis de penser que le territoire de la RNNGHP fait partie d'un vaste ensemble continental, probablement montagneux à la suite de l'orogénèse hercynienne.

Sur le territoire, de rares affleurements du Pennsylvanien supérieur sont visibles (communes de Barles et Saint-Geniez). On retrouve encore quelques affleurements au voisinage de la RNNGHP au niveau de Châteaufort-Clamensane.

A cette époque, la région est émergée et bénéficie d'un climat chaud et humide, puisque notre continent se trouve à proximité de l'équateur par le jeu de la tectonique des plaques ; elle est couverte par une forêt marécageuse composée d'une végétation arborescente luxuriante de fougères et de prêles géantes. Ces conditions particulières sont à l'origine de l'accumulation et de la décomposition de débris végétaux, rapidement enfouis dans les sédiments, ce qui a permis la conservation de la matière organique et la formation de lits charbonneux fossilifères (plantes, insectes).

La fin du Paléozoïque est absente sur le territoire de la RNNGHP, avec une lacune du Permien, probablement d'origine érosive. Toutefois, quelques lambeaux sous la nappe de Digne (clue de Verdaches) témoignent de la présence du Permien dans une région 'proche'. Les dépôts de cet âge sont en revanche très bien exposés sous forme de pélites, à proximité, dans les Gorges de Daluis, où ils sont en partie protégés par la Réserve naturelle régionale de Daluis.

Au cours du Permien, le régime tectonique passe d'un régime compressif à une distension, ce qui engendre un volcanisme régional (Argentera, Dôme du Barrot), parfois d'importance considérable (Estérel). La fin du Paléozoïque marque un changement climatique et biologique majeur (la plus importante des 5 crises majeurs de l'histoire de la vie sur Terre), et aussi l'érosion de la chaîne hercynienne.

2.4.4.2. Mésozoïque

La série stratigraphique du Bassin du Sud-Est est pratiquement continue du Trias à la fin du Crétacé, soit sur un intervalle de temps de près de 170 millions d'années. Le Mésozoïque est marqué par l'ouverture puis les prémices de la fermeture de la Téthys, vaste océan dont le territoire de la RNNGHP occupe une partie de la marge nord-occidentale. La mer a occupé la région pendant presque toute cette période, et les fossiles marins y sont nombreux tant chez les invertébrés que chez les vertébrés. Sur le plan paléobiogéographique, ce territoire est très influencé par les faunes téthysiennes (sud), plus que par les apports boréaux qui sont plus épisodiques. Toutefois, sa position paléogéographique particulière fait de ce secteur une zone clé pour les corrélations biostratigraphiques entre le domaine Téthysien et le reste de la France (voire de l'Europe de l'ouest).

Le Trias inférieur est peu présent sur le territoire de la RNNGHP, sous forme de quartzites systématiquement collées aux dépôts du Carbonifère, qu'elles superposent en discordance. Le milieu de dépôt indique un environnement fluvial, voire deltaïque, en bordure d'un domaine marin. De nombreux dépôts de rivières en tresses, constitués de grès et de sables (quartzites), sont observables dans les zones en dépression (Barles, Sisteron), tandis que ces matériaux sont absents des zones à reliefs de l'époque.

La poursuite de la distension nord-sud amorcée au Permien (rifting) conduit au début de l'éclatement de la Pangée. De grands accidents tectoniques commencent à se constituer (par exemple la faille d'Aix en Provence) ; ils sont à l'origine de remontées et d'affaissements de blocs, qui sont à la base de la structuration de toute la région et influenceront la sédimentation du Mésozoïque puis du Cénozoïque. Certaines des failles mises en place à cette époque sont encore actives aujourd'hui. Suite à la transgression marine, par l'est, au Trias moyen, les dépôts, d'abord lagunaires (premières trémies de sel au sommet des quartzites dans la clue de

Verdaches : calcaires, dolomies et évaporites), deviennent plus marin, tout en restant peu profond (domaine de plate-forme dans un contexte sub-désertique).

Une partie du Trias supérieur est à nouveau dominée par les dépôts lagunaires et évaporitiques, avant de redevenir franchement marins : la mer s'installe durablement à la fin du Trias supérieur et va perdurer jusqu'à la fin du Crétacé.

La transgression de la fin du Trias s'affirme au Jurassique inférieur dans un contexte de rifting. La mer présente une topographie irrégulière avec des dépôts d'abord peu profonds, puis évoluant vers des environnements typiquement de bassin. Le milieu s'approfondit et le Bassin du Sud-Est s'individualise plus nettement dans un domaine exclusivement marin (ouverture de la Téthys ligure) qui voit la prolifération des ammonites. Les phénomènes tectono-sédimentaires jouent un grand rôle pour ce qui est de la répartition des faciès et l'épaisseur des sédiments. Une paléotopographie en 'blocs basculés' conditionne la mise en place de dépôts très variés avec parfois des lacunes et des érosions sous-marines. Les grandes structures et zones de sédimentation du Bassin du Sud-Est se mettent en place : les zones de subsidence favorisent des dépôts marneux de bassin très épais (domaine dauphinois), alors que des zones peu profondes favorisent des dépôts réduits où les séries sont condensées voire lacunaires et à fortes variations latérales de faciès (hauts fonds et Plate-forme provençale). L'association de la tectonique distensive, très complexe à cette époque, et des cycles eustatiques vont conditionner les milieux tout au long du Lias ; un haut fond se met en place dans le secteur des futures gorges du Verdon. Au Toarcien, une nouvelle transgression augmente la subsidence, et les faciès de la zone dauphinoise (dans les environs de Digne) deviennent très épais et marneux (Terres-noires du Lias).

Le Jurassique moyen est marqué par un climat qui reste chaud, et par la subsidence très forte dans le bassin. Les dépôts sont plus homogènes en raison de la phase d'ouverture océanique. Dans le domaine dauphinois (nappe de Digne), les fonds marins de l'Aalénien au Bajocien, voire du début du Bathonien dans le sud du bassin, sont relativement profonds et moins contrastés qu'au Jurassique inférieur. Ils se caractérisent par l'abondance des alternances de bancs calcaires et de marnes et ils livrent des faunes d'ammonites très abondantes. Sur la Plate-forme provençale et le haut-fond du Verdon, les lacunes sont nombreuses, les bancs calcaires sont épais et riches en silex, puis le Bajocien supérieur se réduit et montre localement un faciès calcaire très condensé.

Dans le bassin, le Bathonien est marqué par le retour des Terres-noires au maximum de la subsidence, alors que plus au nord le drifting associé à l'océanisation conduit à la mise en place d'ophiolites dans les futures Alpes, absentes du territoire de la RNNGHP. Au même moment, le Haut-Var montre des indices d'émersion, et d'autres zones de l'autochtone montrent des lacunes de sédimentation (secteur de Barles).

Dans le domaine subalpin, le Callovien est entièrement inclus dans la formation des Terres-noires. L'approfondissement du milieu se généralise jusqu'à l'Oxfordien inférieur (base du Jurassique supérieur). Dans les zones moins profondes (dôme de Châteauredon, gorges du Verdon), les sédiments montrent un équivalent latéral des Terres-noires sous forme de marnes ou de marno-calcaires réduits couronnés par une surface d'arrêt de sédimentation et une lacune du Callovien supérieur et de l'Oxfordien inférieur.

A partir de l'Oxfordien moyen et au début de l'Oxfordien supérieur (Jurassique supérieur), la sédimentation devient progressivement plus carbonatée dans le bassin en voie de comblement, où des alternances de bancs sont de plus en plus visibles dans les Terres-noires. Sur les marges du bassin, dans les faciès de talus et sur les plates-formes ennoyées, des faciès grumeleux particuliers se mettent en place au-dessus de la surface d'arrêt de sédimentation du

Callovien : ils résultent de l'accumulation de débris clastiques (bioclastes le plus souvent) et de très nombreux fossiles (principalement des ammonites, par exemple dans la cluse de Chabrières, à Taulanne, dans les gorges de Trévans ou dans les gorges du Verdon). Au cours de l'Oxfordien supérieur les Terres-noires disparaissent et la tendance régressive va s'amplifier avec la mise en place de sédiments de plus en plus carbonatés. Pendant toute cette période, les influences téthysiennes sont très nettes avec l'abondance d'ammonites 'sud' (*Sowerbyceras*, *Gregoryceras*, *Passendorfinae*, etc.) et la raréfaction considérable des faunes d'influence plus boréales (Cardioceratidae).

La régression s'accroît encore au Kimméridgien et les faciès forment une épaisse barre calcaire qui se poursuit au Tithonien et au Berriasien (Crétacé inférieur), et où les glissements synsédimentaires et les remaniements sont importants. Sur les bordures du bassin, les conditions sont identiques avec la mise en place d'une série très carbonatée. Au Tithonien la limite de la plate-forme interne coïncide avec l'ancienne limite des faciès de bassin, et il s'y développe des environnements récifaux à sub-récifaux (visibles en certains points des gorges du Verdon). Encore plus au sud, dans le Haut-Var, des émergences se produisent et des environnements lagunaires sont localement (lagerstätte de Canjuers) très favorables à la biodiversité (vertébrés et invertébrés), ou en tout cas à la fossilisation exceptionnelle.

Au Crétacé inférieur, le bassin change de géométrie et devient le Bassin vocontien. La Plate-forme provençale se soulève et se structure selon une orientation WNW-ESE. À partir du Valanginien, une nouvelle transgression commence (elle atteint son maximum à l'Hauterivien, mais les ammonites réapparaissent localement en abondance dès le Berriasien). Les dépôts sont de type alternances marno-calcaires à ammonites plus (Berriasien et Hauterivien-Barrémien-Aptien basal) ou moins (Valanginien) carbonatées. Les talus entre bassin et plate-forme se développent par la mise en place d'une zone hémipélagique avec des pentes relativement marquées. La plate-forme interne urgonienne n'est pas présente sur le territoire de la RNNGHP, mais ce faciès bioconstruit à rudistes est visible à l'ouest, dans la partie méridionale de la montagne de Lure. La marge sud réduite du Bassin vocontien, au sud du territoire de la RNNGHP, est matérialisée par la plate-forme néritique de l'Arc de Castellane à dépôts souvent glauconieux, avec des niveaux de condensations : les plates-formes ennoyées (dôme de Châteauredon, gorges du Verdon, Haut-Var) sont colonisées par de très nombreux organismes benthiques et des céphalopodes (en particulier les ammonites qui connaissent une très grande diversité). La structuration et le jeu des blocs-basculés contrôlent l'alimentation du bassin en matériel détritique via plusieurs vallées sous-marines, mais module aussi les faciès néritiques qui peuvent évoluer rapidement à petite échelle.

Le Valanginien est une période temporairement plus froide et le milieu voit l'arrivée d'espèces d'ammonites boréales (*Platylenticeras*, *Valanginites*, etc.). Le Barrémien est à nouveau plus chaud, et les incursions fauniques boréales sont exceptionnelles, probablement aussi en raison de la fermeture des couloirs de migration. On peut citer l'exemple de l'apparition des Hemihoplitidae (Gassendiceratinae) au début du Barrémien supérieur, qui migrent à partir du réservoir boréal des Paracrioceratidae via le Bassin d'Essaouira-Agadir au seuil du proto-océan Atlantique (où ils sont présents plus tôt, au sommet du Barrémien inférieur).

À partir de l'Aptien, les plates-formes externes ont tendance à se réduire nettement sur le territoire de la RNNGHP, voire à disparaître. Le bassin s'approfondit brusquement avec le retour de la sédimentation d'épaisses séries marneuses, les Marnes-bleues, séparées des calcaires sous-jacents par une surface d'arrêt de sédimentation colonisée par des rhyzocoralliums (vers fouisseurs). Les communications avec le Bassin de Paris au nord (formation des Argiles à *Plicatules*) sont attestées par les faunes d'ammonites communes (Deshayesitidae, Douvilleiceratidae, Helicancyllidae, etc.). Ce changement brutal de

conditions serait lié au contexte tectonique de la translation vers l'est de la Péninsule ibérique et du Bloc corso-sarde. C'est aussi à ce moment que le 'bombement durancien' commence à se mettre en place.

Ces conditions perdurent à l'Albien avec le dépôt des Marnes-noires, à la faveur d'un climat chaud. Dans le bassin, des épisodes anoxiques conditionnent la formation de sédiments riches en matière organique. Certains d'entre eux montrent des phases de mortalités de masses, en raison de la stratification des eaux (par exemple le niveau Paquier à la base de l'Albien). Ces épisodes sont globaux à l'échelle planétaire (Oceanic Anoxic Events, OAE) et sont liés à un intense volcanisme en Indonésie (plateau d'Ontong-Java).

Le Crétacé supérieur signe le début des compressions alpines, et par extension le comblement du bassin, résultat de la remontée vers le nord de la plaque africaine et de la collision de l'Apulie avec l'Europe. La régression de la fin de l'Albien et du tout début du Cénomanién entraîne une rupture de la communication avec la Plate-forme septentrionale et le Bassin de Paris, une réduction de la taille du bassin, une extension des plates-formes, mais pas encore d'émersion sur le territoire de la RNNGHP, y compris dans le sud des Alpes de Haute-Provence et le Haut-Var où se développent les faciès à orbitolines.

Le Cénomanién est ensuite marqué par des pulsations eustatiques avec des épisodes transgressifs au milieu du Cénomanién inférieur (le plus important, lié à une élévation globale du niveau des mers) et au Cénomanién moyen/supérieur. Dans le bassin, les sédiments encore très marneux sont constitués d'une alternance de marnes et de calcaires en faisceaux de bancs (Cénomanién moyen en particulier), où les faunes ont un cachet nettement pélagique.

La transgression globale la plus importante du Crétacé supérieur est celle du début du Turonien, mais le contexte compressif subalpin minimise localement ses effets. Les dépôts deviennent plus calcaires dans le bassin, ou détritiques (gréseux) sur les plates-formes de la marge sud.

Les derniers termes du Crétacé supérieur voient la raréfaction des ammonites au profit de faunes plus benthiques (exogyres, oursins, prairies à spongiaires au Coniacien/Santonien, etc.), bien que localement (par exemple Lambruisse) la subsidence soit encore importante.

Le Crétacé terminal est émergé dans le Haut-Var (calcaires lacustres, etc.).

Les derniers termes du Crétacé (Maestrichtien) sont systématiquement érodés (érosion anté-nummulitique).

Sur le plan biologique, la fin du Mésozoïque est marquée par la dernière des 5 grandes crises d'extinction majeures (non conservée dans la RNNGHP), qui a vu, entre autres, la fin des ammonites, des reptiles marins et des dinosaures.

2.4.4.3. Cénozoïque

- **Paléogène :**

Le début du Paléogène est marqué par une émersion quasi généralisée du sud-est de la France. Dans le nord du Var, de petits bassins paléocènes et oligocènes se mettent en place et déterminent de petits fossés N-S avec des dépôts continentaux. Partout ailleurs, le Paléocène est manquant (érosion) sauf peut-être au niveau des conglomérats d'Argens.

Au Paléogène, le territoire de la RNNGHP se complexifie avec l'existence de plusieurs domaines sédimentaires et de plusieurs phases de dépôts (marin, fluvial, lacustre...). L'accident durancien sépare les domaines sédimentaires majeurs, comme au Mésozoïque :

- A l'est de la faille (domaine oriental), la mer nummulitique revient par l'est à l'Eocène supérieur, sous l'influence des bassins flexuraux formés au pied des

Alpes en cours de surrection. Dans ces bassins, des dépôts de type flysch et grès d'Annot se mettent en place à l'Oligocène dans la partie est du territoire uniquement. Les grandes nappes de charriages arrivent à l'Oligocène par l'est et comblent le bassin en même temps que les reliefs alpins se constituent.

L'espace marin devient continental en se comblant de matériel d'abord local (apport des dépôts de l'ouest vers l'est), puis alpin érodé (inversion du réseau hydrographique de l'est vers l'ouest) : c'est la formation de la molasse continentale (molasse rouge, fluviatile – Esclangon, Bayons, synclinal de Barrême). A ce moment le climat est de type méditerranéen relativement chaud et sec. Une troisième tendance se développe ensuite par le dépôt de la molasse grise, lacustre.

C'est aussi à l'Oligocène que quelques épisodes volcaniques andésitiques se sont produits localement (Saint-Antonin dans les Alpes-Maritimes, dont on retrouve des traces érodées dans le sédiment sur le site RNN 16 de Laubre).

- A l'ouest de la faille (domaine occidental) l'Eocène et l'Oligocène sont continentaux dans le bassin d'Apt-Forcalquier qui se termine dans le secteur de St Geniez au nord-ouest de la RNNGHP. La distension E-W, favorisée par la remontée de l'Afrique, produit la mise en place de fossés d'effondrement : les dépressions forment une série de grands lacs et lagunes. Les paysages sont de type savane africaine, de plus en plus plissés à partir de la fin de l'Eocène.

- **Néogène :**

A la fin de l'Oligocène, une phase distensive (rifting / marches d'escalier) entraîne l'ouverture, au sud, de l'océan ouest méditerranéen et la rotation du Bloc corso-sarde jusqu'à sa position actuelle au Langhien. Le nouvel espace marin ainsi créé sur les côtes sud de la Provence va drainer les matériaux des Alpes vers le sud. Dans le même temps, les zones affaissées sont envahies par la mer (Durance, Rhône), où vont se déposer les molasses marines péri-alpine avec la mise en place du golf de Digne à partir de l'Aquitainien et au Burdigalien. Les oscillations des lignes de rivages sont propices à la formation de plages, telles qu'on en observe vers Esclangon (sites des pas d'oiseaux RNN n°4 et 5). Dans la région, le maximum de transgression est atteint au Burdigalien.

Après le Burdigalien, la tendance est plutôt à la régression, davantage de matériaux arrivant dans le bassin qui sera progressivement comblé. Par la poursuite de la mise en place de la chaîne alpine, la sédimentation continentale remplace la sédimentation marine au Miocène supérieur et les dépôts continentaux progradent vers le sud, en même temps que les conglomérats de matériaux alpins lointains arrivent par le nord-ouest (Valensole I, séquence deltaïque de la paléo-Durance).

Dans le sud du territoire de la RNNGHP (sud de Castellane, sud de Châteauredon), le Miocène inférieur est continental et plus humide qu'au Paléogène (gastéropodes, micromammifères et flores de conifères, palmiers, et localement mangroves).

La surrection se prolonge avec la mise en place des unités subalpines (nappe de Digne, arc de Castellane) qui commencent à se mettre en place pendant le dépôt de Valensole I (début du pliage des dépôts d'Esclangon au Miocène moyen). Le maximum de compression et la mise en place des écaïlles se produit à la fin du Miocène et au Pliocène.

Au Messinien (Miocène terminal, entre 5,96 et 5,33 Ma), l'isolement du Bassin méditerranéen par l'interruption du courant des eaux avec l'Atlantique en raison de la remontée au nord de l'Afrique, a des conséquences majeures : l'assèchement (presque total) de la Méditerranée. Durant la crise de salinité messinienne, une intense érosion

va se répercuter sur les cours d'eau bordant le bassin méditerranéen et certains de leurs affluents. Pour rattraper le niveau de la mer en baisse de près de 1000 m, ces derniers vont creuser leur lit pour former des canyons spectaculaires, certains de plusieurs centaines de mètres de profondeur, qui se prolongent au large des côtes actuelles. Cet épisode, qui dure 630 000 ans, prend fin au début du Pliocène par la rupture brutale du détroit de Gibraltar et l'invasion rapide des eaux atlantiques.

Au Pliocène, le remblaiement des canyons messiniens s'effectue par le dépôt des conglomérats de Valensole II, qui s'étalent ensuite sur les surfaces formées par les anciens conglomérats de Valensole I. Les matériaux sont cette fois-ci locaux en raison de la poursuite du soulèvement de la région.

- **Quaternaire :**

La tectonique, active depuis la fin du Pliocène il y a 2,5 MA, déforme les dépôts et les surélève d'environ 400 à 500 m. Ce soulèvement est récent et les dépôts sont encore en cours de mise en place aujourd'hui. L'érosion, très active dans les massifs (vallée du Bès), met au jour les sédiments plus anciens et donne aux paysages leur aspect actuel.

Au Quaternaire, le climat se refroidit et entraîne les glaciations avec la formation des grands glaciers de vallées dans les Alpes. A l'échelle du territoire, le glacier de la Durance atteint la Beaume à Sisteron. En altitude de petits glaciers se développent en Haute-Bléone et dans les Monges. Le niveau des mers baisse à nouveau à plusieurs reprises au cours des glaciations successives (de -20 à -120 m au maximum), ce qui entraîne une nouvelle phase d'érosion active (et de creusement de canyons), d'autant plus importante que les Alpes sont toujours lentement en surrection.

L'érosion, toujours très active sur le territoire, sculpte les reliefs, comme en témoignent les formations alluviales (terrasses fluviales), torrentielles et les nombreux glacis et éboulis de pentes alimentés par les cycles de gel-dégels qui éclatent les roches. Dans les épisodes interglaciaires, ou plus récemment, les glissements de terrain ont conservés des bois subfossiles qui permettent de reconstituer le boisement des milieux et l'évolution des peuplements forestiers.

2.4.5. Stratigraphie des sites RNN

Les roches présentes sur le territoire de la RNNGHP sont toutes des roches sédimentaires, déposées dans des environnements différents : marins, continentaux, lagunaires. Les plus anciennes sont datées du Carbonifère (Ere primaire), les plus jeunes sont actuelles. Dans cette fourchette, presque tous les étages géologiques sont représentés, hormis la fin de l'Ere primaire et le tout début de l'Ere tertiaire (voir Figure 37 l'échelle des temps). L'intérêt stratigraphique de ce territoire est considérable. Les chapitres suivants abordent les sites classés RNN (ils sont approfondis au chapitre 3.1.1), le reste du périmètre de protection étant développé au chapitre 3.1.2.

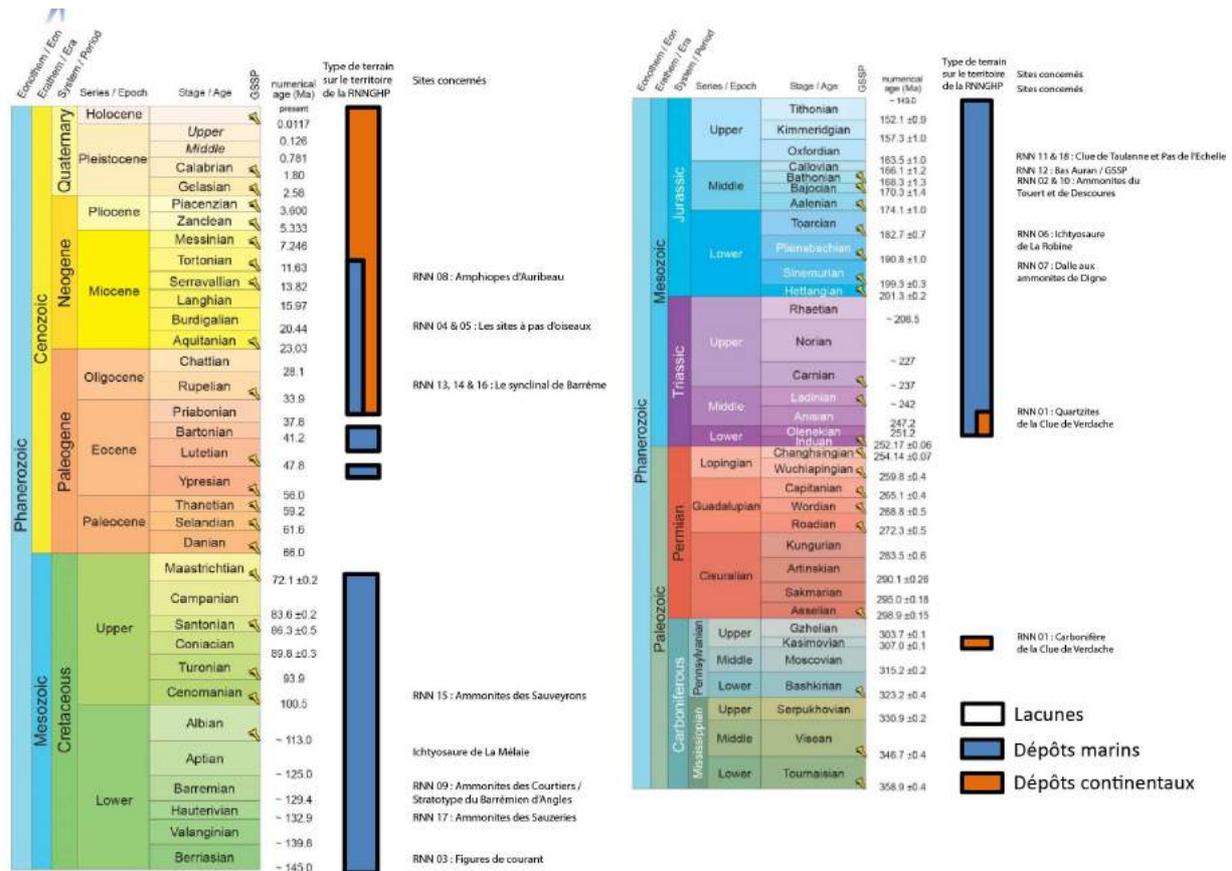


Figure 37. Les périodes géologiques concernées par le territoire de la RNNGHP : sites classés RNN et périmètre de protection.

2.4.5.1. L'Ere primaire

Il existe très peu d'affleurements du Carbonifère sur le territoire de la RNNGHP, et le plus caractéristique est classé en RNN :

- Le site du **Carbonifère de la clue de Verdaches (n°1)** ; l'environnement est continental, équatorial humide, avec des dépôts de plaine alluviale et de nombreux restes végétaux, transportés ou en place. L'affleurement se poursuit hors RNN sur la commune d'Auzet (projet d'extension de la RNN).

2.4.5.2. L'Ere secondaire

L'Ere secondaire est représentée par de nombreux sites RNN ; la mer a occupé la région pendant presque toute cette période, et les fossiles marins y sont nombreux :

- **Trias : le site de la clue de Verdache (n°1)**. Au-dessus du Carbonifère, 80 mètres de quartzites triasiques continentales se sont développées en discordance. Elles correspondent au remplissage d'anciens cours d'eau.
- **Jurassique inférieur : la Dalle aux ammonites de Digne (n°7)** (195 millions d'années) et **l'ichtyosaure de la Robine (n°6)** (180 m.a.) tous les deux caractérisés par une riche faune d'ammonites, de nombreux autres invertébrés tels que bélemnites, brachiopodes lamellibranches, échinodermes... et des restes de vertébrés (outre l'ichtyosaure qui a justifié la création de la RN).

La mer présentait une topographie irrégulière avec des dépôts d'abord peu profonds évoluant vers des environnements typiquement de bassin. Une paléotopographie en 'blocs basculés' a conditionné la mise en place de dépôts très variés avec parfois des lacunes et des érosions sous-marines.

- **Jurassique moyen (Bajocien et Bathonien) : les ammonites de Descoure (n°2), du Touert (n°10) et de Bas-Auran (n°12).** Les fonds marins dans la nappe de Digne étaient relativement profonds et moins contrastés qu'au Jurassique inférieur ; ils se caractérisent par l'abondance des alternances de bancs calcaires et de marnes ; ils livrent des faunes d'ammonites très abondantes et sont d'un grand intérêt biostratigraphique (principalement à Bas-Auran et au Touert).
- **Jurassique moyen (Callovien) et supérieur : le Pas de l'Echelle (n°11) et la clue de Taulanne (n°18).** Au Jurassique supérieur, les sédiments témoignent d'une évolution de la dynamique des fonds marins. La topographie des fonds pouvait être assez marquée entre zone haute de faible profondeur (plate-forme) et bassin. Les deux sites ont évolué en zone haute et/ou de talus, avec des séries peu épaisses caractérisées par des lacunes, des remaniements et des niveaux condensés. Ce type de séries peu épaisses ou réduites, livre de très riches faunes d'ammonites.
- **Crétacé inférieur : les figures de courant du Berriasien (n°3), les ammonites des Courtiers (n°9) et des Sauzeries (n°17).** Le premier site, daté de la base du Crétacé, est caractéristique de la dynamique du bassin mise en place dès le Jurassique supérieur. Les fonds étaient parcourus de chenaux, manifestations de courants sous-marins dirigés vers les zones profondes du bassin, voire de canyons. Les chenaux sont comblés par des éléments transportés : sédiments arrachés à l'amont, ammonites et bélemnites. Les figures de courants de la clue de Barles sont les plus spectaculaires et pédagogiques de la région. Le Crétacé inférieur se caractérise également par des faunes d'ammonites remarquables avec les célèbres formes 'déroulées' (hétéromorphes), souvent spectaculaires et très prisées des collectionneurs. Les sites des Sauzeries (environnement de bassin) et des Courtiers (environnement de type plate-forme ennoyée/talus) illustrent ce type de gisement paléontologique de la région stratotypique du Barrémien.
- **Crétacé supérieur : le site des Sauveyrons (n°15)** à ammonites très abondantes fut largement exploité par les collectionneurs avant la création de la réserve.

2.4.5.2. L'Ere tertiaire

L'Ere tertiaire, ou Cénozoïque, est très bien représenté sur le territoire de la RNNGHP. Il peut y être marin ou continental.

- **Paléogène :** les sites RNN de la vallée de l'Asse, avec les **tubes de tarets de Barrême (n°13)**, le **récif de Saint-Lions (n°14)** et les **formations volcano-sédimentaires de Laubre (n°16)**. Ils illustrent les dépôts de la mer dite nummulitique, qui se sont mis en place dans un bassin marin évoluant dans un contexte tectonique en compression. Ils ont enregistré une partie de l'histoire de la chaîne alpine, d'un continent situé au sud qui a disparu aujourd'hui, et également de manifestations volcaniques. Les différents types de dépôts sont caractéristiques de la transformation du bassin et de ses différents environnements : marin relativement profond ou faiblement profond, delta sous-marin, etc.
- **Néogène :** les deux sites à **empreintes de pas d'oiseaux (n°4 & n°5)** de la vallée du Bès et le site à **amphiopes (n°8)** de la vallée des Duyes. Ces sites témoignent de divers environnements d'un bras de mer lié à la formation de la Méditerranée et

à la rotation de la Corse et de la Sardaigne. Ils appartenait à un fond de golfe marin, ouvert vers le sud et bordé par les ‘premiers’ reliefs alpins préfigurant les paysages actuels (vers -20 à -15 millions d’années). Le site à amphipodes correspondait à un environnement franchement marin, sorte de vasière, alors que les sites à empreintes de pas étaient ceux de plages, objets géologiques très rares compte tenu de leur fragilité et de leur faible extension géographique.

2.4.7. Pédologie

Aucun site classé RNN de la Réserve n’a donné lieu à une étude pédologique particulière, et il serait impossible de présenter ici la nature des sols, très diversifiés, des 2300 km² de la RNNGHP.

D’une manière générale, les sols sont majoritairement conditionnés par leur caractère calcimorphe. Les sols acides sont très peu nombreux et restreints aux quartzites triasiques de la fenêtre de Barles et aux grès d’Annot (Massif de l’Estrop, Montagne de Dormillouse).

2.4.8. Les risques naturels : séismes

L’aléa sismique sur le territoire de la RNNGHP est modéré (zone 3) à moyen (zone 4). Ce secteur se situe à proximité d’une zone à la frontière de la plaque Eurasienne et de la microplaque Italo-Adriatique. C’est le long de ces frontières de plaques que l’on enregistre habituellement les tremblements de terre les plus importants (magnitudes supérieures ou égales à 7).

L’arc alpin lui-même présente une sismicité intraplaque qui résulte de la surrection alpine. La poussée continue de la microplaque Italo-Adriatique, plisse l’arc alpin suivant des directions privilégiées et engendre un système de failles complexe. Dans notre région, cette poussée dessine les ‘arcs’ : l’arc de Castellane, délimité à l’est par la vallée du Var et à l’ouest par le plateau de Valensole, subit une poussée nord-sud qui dessine une succession de vallées orientées est-ouest. Le chaînon des Baous dans les Alpes-Maritimes (du Pic des Courmettes au Baou de Saint-Jeannet) marque la limite sud-est de l’arc de Castellane.

Si la sismicité intraplaque résultant de ces déformation reste modérée et sans comparaison avec celle de la frontière des plaques, mais elle est cependant suffisante pour occasionner des séismes importants. Depuis 1773, une trentaine de séismes, dont 27 d’intensité supérieure à IV (LMK – sources : Azurseisme, RENASS), ont été recensés sur le département des Alpes de Haute-Provence, dont l’épicentre de 7 d’entre eux concerne le territoire de la RNNGHP.

N°	Jour/mois	Année	heure	Localisation	Intensité LMK et magnitude
01	31 décembre	1773	01 h 15	Queyras Guillestre	VI
02	12 décembre	1855	20 h 30	Environs de Chasteuil	VIII
03	17 décembre	1858		Saint-Paul-lez-Durance et Ganagobie	
04	09 juin	1863	21 h 58	Environs de Beynes-Moustiers	VII
05	19 mai	1866	09 h 12	Environs de Laragne-La Motte du Caire- St Geniez	VII-VIII
06	14 mai	1913		Volx	VII-VIII
07	05 avril	1922	16 h 28	Environs de Castellane	V

08	19 septembre	1933	03 h 46	Environs du Lauzet	VI-VII
09	19 mars	1935	07 h 27	Embrunais Saint-Clément	VII-VIII
10	30 septembre	1937		Saint-Paul-lez-Durance et Ganagobie	VI
11	10 décembre	1938	03 h 10	Environs du Lauzet	V
12	30 janvier	1943	21 h 05	Environs col de Larche	V
13	17 février	1949	04 h 38	Environs de Barcelonnette	V
14	22 mars	1949	18 h 45	Environs du Lauzet	VI
15	30 novembre	1951	06 h 08	Environs de Chasteuil	VII-VIII
16	05 avril	1959	10 h 48	Environs Saint-Paul-sur-Ubaye	VII-VIII
17	17 juillet	1959	13 h 16	Environs Saint-Paul-sur-Ubaye	VI
18	28 janvier	1960	14 h 34	Environs Saint-Paul-sur-Ubaye	V
19	07 août	1974	20 h 38	Environs du Lauzet	V
20	10 octobre	1980	21 h 42	Environs col de Larche	V
21	19 juin – 30 juin	1984	11h40	Digne (10 km SO)	VI (4,1) ; 3,8
22	31 octobre	1997	05 h 23	Environs d'Allos-Barcelonnette	VI - 4,8
23	25 novembre	2005	23h34	Entrevaux	2,6
24	26 février	2012	22 h 37	Environs Saint-Paul-sur-Ubaye	V-VI – 4,8
25	27 février	2012	16 h 31	Environs Saint-Paul-sur-Ubaye	IV-V – 4,0
26	02 mars	2012	08 h 15	Environs Saint-Paul-sur-Ubaye	IV-V – 4,1
27	19 septembre	2012	20h56	Villeneuve - Manosque	3,5
28	07 avril	2014	19 h 26	Environs Jausiers	VI – 5,03
29	06 novembre	2015	04 h 03	Environs Jausiers	IV-V – 4,17
30	09 au 12 novembre	2016		Série de séismes dans les Monges (épicerie)	3,9 (le 9 novembre à 16h35) ; 4,1 (le 10 novembre à 3h48)

Figure 38. Liste des 30 séismes les plus importants dans les Alpes-de-Haute-Provence depuis 1773. En rouge, ceux dont l'épicentre était situé sur le territoire de la RNNGHP.

2.4.8.1. Séisme de Chasteuil de 1855

Ce secteur de l'arc de Castellane est très faillé, et bien que son activité sismique soit habituellement faible, plusieurs séismes destructeurs se sont produits autour de Castellane entre les 23 novembre et 12 décembre 1855. Le premier séisme (23/11/1855 à 15h15) a été fortement ressenti sur un rayon de 15 km, et outre la chute de quelques cheminées et des lézardes sur quelques maisons et chapelles, tout un pan des Cadières de Brandis s'est effondré.

Le 12/12/1855 (19 jours après le premier séisme), de nouvelles secousses se produisent. La plus forte (20h30) a provoqué de nouveaux dégâts sur un bâti déjà fragilisé par le premier

séisme, et a semé la panique parmi les habitants de Castellane. A Chasteuil, les dommages sont plus considérables : l'église, le presbytère et trois maisons se sont presque entièrement écroulés, et une personne a été légèrement blessée. Plusieurs maisons se sont profondément lézardées à Taloire, alors qu'à Taulanne presque toutes les toitures ont été détruites.

Une très forte réplique s'est produite à 21h50, puis deux autres le 13 décembre à 3h60 et 6h. Pendant les dix heures suivantes des secousses se font ressentir dans les montagnes environnantes. A l'époque, la population de la zone de l'épicentre se montait à 6871 habitants. Le séisme a été ressenti à Draguignan, Digne et jusqu'à Toulon.

2.4.8.2. Séisme de Beynes de 1863

Le séisme de Beynes (9 juin 1863 à 21h58) reste mal connu en raison d'un manque d'écrits. Si ses effets semblent limités à trois communes (toitures démolies, murs écroulés, éboulements), il a été ressenti jusqu'à Digne.

2.4.8.3. Séisme de Laragne-La Motte-du-Caire-St Geniez de 1866

Ce séisme important est survenu le 19 mai 1866 à 9h12 et son épicentre est supposé entre Laragne, la Motte-du-Caire et St Geniez. Cet événement a été violent surtout à Thoard, St Geniez, et le secteur de Sisteron, où les maisons et les édifices publics ont été endommagés, et où on a observé des éboulements. La secousse a été ressentie jusqu'à Gap, avec des chutes de cheminées, et même jusqu'à Draguignan, Toulon, Aix, Marseille et Grenoble. Sur la Côte d'Azur, ce séisme a été ressenti à Antibes, Canne et Grasse, mais pas à Nice.

Si le territoire sur lequel ce séisme a été ressenti est vaste, les dommages ont été en réalité très limités à la petite zone de l'épicentre, pour s'atténuer très rapidement au-delà.

2.4.8.4. Séisme de Chasteuil de 1951

Un nouveau séisme dans ce secteur s'est produite le 30 novembre 1951 à 7h08. Ce séisme a eu des effets destructeurs sur une zone limitée autour du village de Chasteuil, jusqu'à Taloire, allant jusqu'à couper momentanément la circulation routière en raison des éboulements. L'épicentre se situerait à proximité de la Clue de Chasteuil, à 2 km du village. A Chasteuil, le chemin d'accès a été rendu impraticable en raison de crevasses, d'affaissements et d'éboulements, détruisant même la canalisation d'alimentation en eau du village sur 50 m. Plusieurs maisons ont été détruites, et des blocs de grande taille sont tombés de la montagne voisine, mais aucun blessé n'est à déplorer. Les dégâts à Taloire, Blioux, Taulanne, Villars-Brandis et Rougon sont moindres.

La population de Chasteuil comptait 24 habitants au moment du séisme. Il n'en reste plus que 8 lors du recensement de 1954 : une partie des habitants a abandonné définitivement le village après le tremblement de terre de 1951.

3. DESCRIPTION DU PATRIMOINE NATUREL

3.1. LE PATRIMOINE GEOLOGIQUE

Le patrimoine géologique sur le territoire de la RNNGHP est composé actuellement de plus de 800 sites répertoriés, dont 18 sont classés en réserve naturelle nationale (RNN). Parmi ces 800 sites, certains sont d'importance majeure (ex. sites à vertébrés marins de La Robine ou de Tartonne ; sites à ammonites déroulées de l'éocrétacé ; site du pli du Vélodrome), d'autres sont uniques au monde (ex. site des siréniens de Taulanne), voire servent de référence internationale (ex. stratotype du Barrémien d'Angles ; GSSP du Bathonien de Chaudon-Norante). Les inventaires continus du patrimoine géologique permettent d'enrichir régulièrement cette liste.

Ce très riche patrimoine géologique illustre les 4 ères géologiques traditionnellement appelées ères primaire, secondaire, tertiaire et quaternaire. Ils sont composés d'objets géologiques et de restes paléontologiques d'une grande rareté, et portent une géodiversité et une paléobiodiversité exceptionnelles.

3.1.1. Les sites classés RNN de la réserve

Les dix-huit sites classés en RNN sont d'importance majeure, voire d'intérêt international, et offrent une illustration des richesses géologiques des 'environs' de Digne, soit de Barles à Senez, sur les 13 communes qui les portent.

A noter que les parcelles RNN couvrent souvent une tranche de temps plus large que l'âge des objets géologiques qui ont justifié leur classement, et comptent donc des intérêts multiples parfois de grande importance. Certains de ces intérêts ont été identifiés bien après le classement, grâce à des reconnaissances de terrain et des études scientifiques (parcelles classées de la Dalle aux ammonites ou de l'ichtyosaure de La Robine par exemple).

La majorité des sites RNN concernent des gisements paléontologiques (16/18), 9 d'entre eux ont été classés en raison de la présence d'ammonites (site RNN n°2, 7, 9, 10, 11, 12, 15, 16 et 17), 1 en raison de la présence de vertébrés marins (ichtyosaures, site RNN n°6), 3 contiennent des fossiles continentaux (végétaux – site RNN n°1 – et traces de pas d'oiseaux – sites RNN n°4 et 5), 3 présentent des invertébrés marins autres que des ammonites (oursins – site RNN n°8 ; récif corallien – site RNN n°14 ; ichnofossiles – site RNN n°13).

Enfin, 2 sites RNN ont été classés en raison de phénomènes sédimentaires particuliers (courants fossiles – site RNN n°3 ; volcano-détritisme – site RNN n°16).

Bien entendu, en dehors de ces éléments principaux du patrimoine géologique, plusieurs sites ont des intérêts multiples. C'est le cas par exemple du site RNN n°4 des traces de pas d'oiseaux de Saint-Jean, qui fait partie de la structure géomorphologique du Vélodrome, ou du site RNN n°11 qui présente des phénomènes de condensation.

Depuis les plus petits fossiles jusqu'aux paysages, la Haute-Provence est célèbre pour ses valeurs pédagogiques, esthétiques et scientifiques : ce territoire est unique en son genre.

3.1.1.1. Site RNN n°1 du Carbonifère de la clue de Verdaches

- Commune : Barles ;
- Position stratigraphique : Stéphanien (Carbonifère), -305 millions d'années / Trias inférieur, -250 millions d'années.

Ce site est l'un des très rares gisements datés du Stéphanien (Ere primaire) de la région subalpine : les autres gisements ou pointements de roches sédimentaires et charbons de cette époque intéressent les massifs du Mercantour, des Maures et des Écrins, et leurs niveaux productifs sont plus vieux.

Il existe d'autres affleurements de cet âge dans le secteur de Clamensane au nord-est de Sisteron (hors périmètre de protection) ou de Saint-Geniez (périmètre de protection), mais le site de la clue de Verdaches est le seul à offrir une telle qualité d'affleurement avec une grande variété de faciès et de paléoenvironnements. La flore fossile abondante a été relativement bien étudiée dès les années 1950 dans le cadre de travaux de reconnaissance et de forage menés par le BRGM (Jean RICOUR). Myette GUIOMAR a réétudié le Carbonifère de ce secteur dans le cadre de sa thèse (1989).

Le site de Verdaches offre d'abondants restes végétaux : nombreux éléments de frondes, de feuilles, parfois de 'troncs' et de racines. Parmi les espèces représentées : *Pecopteris* : *P. Cyatheoides*, *P. polymorpha*, *P. femineaformis*, *P. densifolia*, *Sphenophyllum oblongifolium*, *S. verticillatum*, *S. costae*, *Neuropteris longifolium*, *Annularia stellata*, *A. sphenophyloïdes*, *Sigillaria brardi*, *Dicksonites plückeri*, *Asterophyllites sp.*, *Cordaites sp.*, etc.

Des niveaux à écailles de poissons ont été repérés en sondage et en surface, de même que de très rares restes d'insectes (ailes de blattes).

Le site montre quelques sections de troncs de sigillaires en position de vie de même que quelques empreintes de troncs aujourd'hui disparus, laissés dans les anciens sédiments sableux déposés lors de crues.

Les chaînes subalpines étaient, il y a 305 millions d'années, situées quasiment sous l'équateur et soumises à d'importantes précipitations à l'origine de nombreuses crues des rivières à méandres qui se frayaient difficilement un chemin dans une plaine occupée par une forêt luxuriante. Dépôts de rivières, de plaine d'inondation avec des méandres abandonnés, des étendues lacustres et marécageuses : ce type d'environnement a favorisé le piégeage des sédiments fins et des restes végétaux qui sont à l'origine des couches de charbons.

La rareté de ce type d'affleurement dans la région fait du Carbonifère de Barles, un site incontournable pour découvrir une partie de la lointaine histoire géologique de la région, mais aussi de l'histoire de la Terre et de la vie.

C'est à cette époque que commencent à se réunir les continents qui formeront quelques millions d'années plus tard la Pangée. Le Carbonifère, comme son nom l'indique, est la grande période de formation de la plupart des grands gisements de charbon du monde, en particuliers ceux d'Eurasie et d'Amérique du nord.

Bien que l'on qualifie ce site de 'site du Carbonifère', ce dernier recèle de nombreux autres intérêts et en particulier avec les couches géologiques qui surmontent le Stéphanien : la clue de Verdaches est taillée dans une roche très dure, les quartzites, datés du Trias inférieur. Ces formations, autrefois composées de sables, graviers et petits galets, ont été déposées par des rivières en tresses dans un environnement de très vaste pénéplaine, cette fois dans un environnement subdésertique.

Les couches des quartzites surmontent directement les couches noires du Carbonifère qui ne leur sont pas parallèles. Ces dernières ont été basculées et érodées avant le dépôt du Trias. Ce site est d'intérêt majeur car il permet, grâce à cette discordance, d'observer l'expression des derniers mouvements tectoniques liés à la surrection d'une énorme chaîne de montagne, la

chaîne varisque (hercynienne), que certains géologues ont comparée à l'Himalaya d'aujourd'hui.

Le site de la clue de Verdaches est d'une grande valeur pédagogique à la fois pour la reconstitution des paléoenvironnements, les différents types de rivières fossiles (comparaison avec la rivière actuelle), les changements climatiques en lien avec les changements globaux et la répartition des continents, l'évolution de la vie et la grande extinction de la fin de l'Ere primaire (même s'il manque les dépôts de cette époque).

D'un point de vue scientifique, ce site apporte également des éléments importants à la connaissance du Carbonifère supérieur dans le sud-est de la France, dans une large aire géographique (Bassin du Sud-Est) où l'on manque presque totalement d'information.

La présence de plusieurs mines polymétalliques anciennes (dans les quartzites) et de mines de charbon (dans le Stéphaniens) est remarquable. Étudiées dans les années 1993-1994 par Denis MORIN, elles ont également montré leur grand intérêt et leur abondance ; la prospection a mis en évidence un certain nombre de mines et de sites d'extraction par dépilage à ciel ouvert dont certaines en dehors des parcelles classées RNN.

La position structurale du site est également remarquable : cet élément du socle relatif (soubassement des séries du Secondaire) est porté en altitude par un accident important ; les séries qui le recouvraient ont été déplacées lors des poussées alpines et en partie remplacées par celles de la nappe de charriage de Digne. Ce contexte est unique, et même si le périmètre classé RNN n'inclut pas la base de la nappe, depuis le site il est possible d'en voir la structure. C'est un des très rares endroits où l'on peut observer dans le paysage simultanément l'expression des deux cycles orogéniques alpin et varisque.

Le site du Carbonifère est également remarquable par sa géomorphologie. Cette clue est très originale par rapport à toutes les autres clues du département et des chaînes subalpines en général qui globalement sont presque toujours taillées dans les calcaires du Jurassique supérieur, plus rarement dans d'autres niveaux calcaires comme le Lias. Ici, elles sont creusées dans les quartzites du Trias inférieur qui sont certainement les roches les plus dures de la région. La structure en dôme éventré par l'érosion fait apparaître, sous les falaises de quartzites clairs, les roches noires, plus tendres et plus fragiles, du Stéphaniens.

Le fond de vallée est particulièrement encaissé, dominé par endroit par 80 mètres de falaises. Au-dessus, le paysage change de structure et de composition pétrographique et les pentes changent de morphologie.

L'exposition nord accentue les effets de l'érosion. Ce paysage contrasté est porteur d'une grande diversité naturelle.

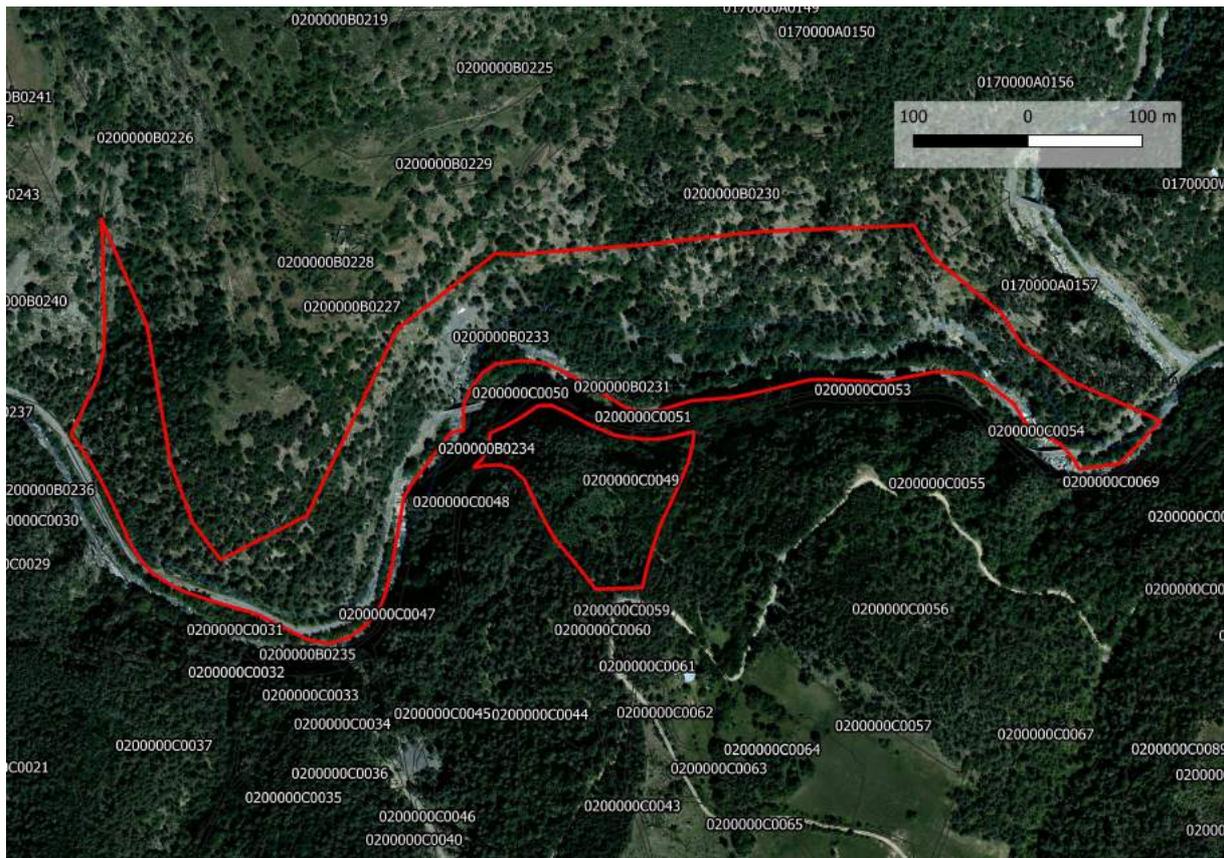


Figure 39. Cartographie du site RNN 01 du Carbonifère de la clue de Verdache.

3.1.1.2. Site RNN n°2 des ammonites du ravin de La Descoure

- Commune : Barles ;
- Position stratigraphique : Domérien (Jurassique inférieur), -182 millions d'années, à Bajocien (Jurassique moyen), -170 millions d'années.

En dehors des intérêts paléontologiques et tectoniques lié aux ammonites du site de La Descoure, et qui ont justifié le classement en RNN de la parcelle, ce site offre une grande géodiversité. Il illustre une période de l'histoire des fonds marins du Jurassique sur une autre aire paléogéographique que celle des autres sites RNN de la Dalle aux ammonites (n°7) et de l'ichtyosaure de La Robine (n°6).

Alors que ces derniers appartiennent à l'unité tectonique de la nappe de Digne, globalement caractérisée par des dépôts jurassiques de type bassin avec l'abondance de niveaux marneux (robines de La Robine), le site de La Descoure appartient aux séries autochtones (peu déplacées) qui ont été chevauchées par la nappe. L'érosion a éliminé les couches de la nappe pour laisser apparaître les couches sous-jacentes.

Cet autochtone présente typiquement des séries réduites, très peu épaisses et comportant de nombreuses lacunes (absences de couches par érosion ou non dépôt). Certains étages ne sont pas représentés et les environnements sédimentaires sont de type plateforme, du moins pour une partie des niveaux géologiques représentés.

Par rapport au site de l'ichtyosaure de La Robine (cf. infra), le site RNN de La Descoure montre des dépôts du même âge mais extrêmement réduits. Les spectaculaires robines de La Robine ont complètement disparu : l'équivalent de 100 à 200 m de marnes noires est remplacé par 4 à 5 m de calcaires à entroques (débris d'échinodermes : crinoïdes) et de marno-calcaires

biodétritiques. Ces niveaux sont difficilement observables sur le site du fait du développement de la végétation, mais ils sont identifiables dans la topographie avec le Lias moyen à supérieur qui dessine une barre verticale.

Le Domérien est représenté sur le site par une barre calcaire particulièrement dure du fait de la présence de nodules de silex. Ces calcaires à patine rousse renferment de nombreux fossiles, en particulier des rostrés de bélemnites et de gros pectens. Ils sont également riches en débris de crinoïdes. L'observation de ces dépôts permet de reconstituer un milieu marin peu profond et relativement agité.

La tectonique était active durant cette époque, sur le site RNN aussi bien que sur le prolongement de la coupe géologique en rive opposée de La Descoure. Il est possible d'observer quelques-unes de ces anciennes failles jurassiques, scellées par des dépôts plus récents.

La série des marno-calcaires à ammonites est datée du Bajocien ; le Bathonien n'a pas été identifié. Malgré la tendance à l'ennoiement des reliefs sous-marins et l'homogénéisation des fonds au Jurassique moyen, il demeure des zones où la sédimentation pouvait être interrompue, comme ici à Barles, contrairement au secteur de Digne.

Les niveaux du Bajocien sont célèbres pour la présence de traces fossiles particulières qui rappellent des coups de balais. Ces *Zoophycos* sont caractéristiques d'environnements marins correspondant au talus : entre plateforme et bassin.

Un des intérêts majeurs du site réside dans sa structure. Les ammonites déformées et la schistosité sont des éléments qui permettent de reconstituer les directions tectoniques selon lesquelles la roche et ses fossiles ont été écrasés. La série de La Descoure appartient à l'unité de Chine, dont les couches sont verticales à Descoure et se renversent totalement plus haut et vers le sud pour constituer le plateau de Chine. L'ensemble de cette structure est remarquable et très pédagogique.

Le torrent de La Descoure, pour partie dans le site RNN, est particulièrement intéressant du point de vue de sa dynamique, de la quantité et de la taille du matériel transporté.

Sur le plan géomorphologique, la zone de la RNN correspond au franchissement par le torrent d'une barre rocheuse très dure. La vallée se referme dans la partie aval de La Descoure, le lit est ici très encaissé, environné de falaises, alors qu'immédiatement en amont la vallée est large et recueille les eaux de nombreux petits affluents. Le bassin versant est relativement important avec des sommets situés mille mètre plus haut qui alimentent d'importants cônes d'éboulis. Le site est idéal pour observer la dynamique torrentielle.

À noter la présence en amont d'arbres subfossiles (datés de 4500 à 8500 ans) piégés dans d'anciens dépôts torrentiels et coulées boueuses.

Le site de La Descoure fait partie de la coupe de référence de Barles, identifiée pour son intérêt dès la fin du XIX^e siècle.

Cette coupe est régulièrement visitée lors d'excursion de congrès mais surtout par les étudiants en camp de terrain dans le secteur de Barles.

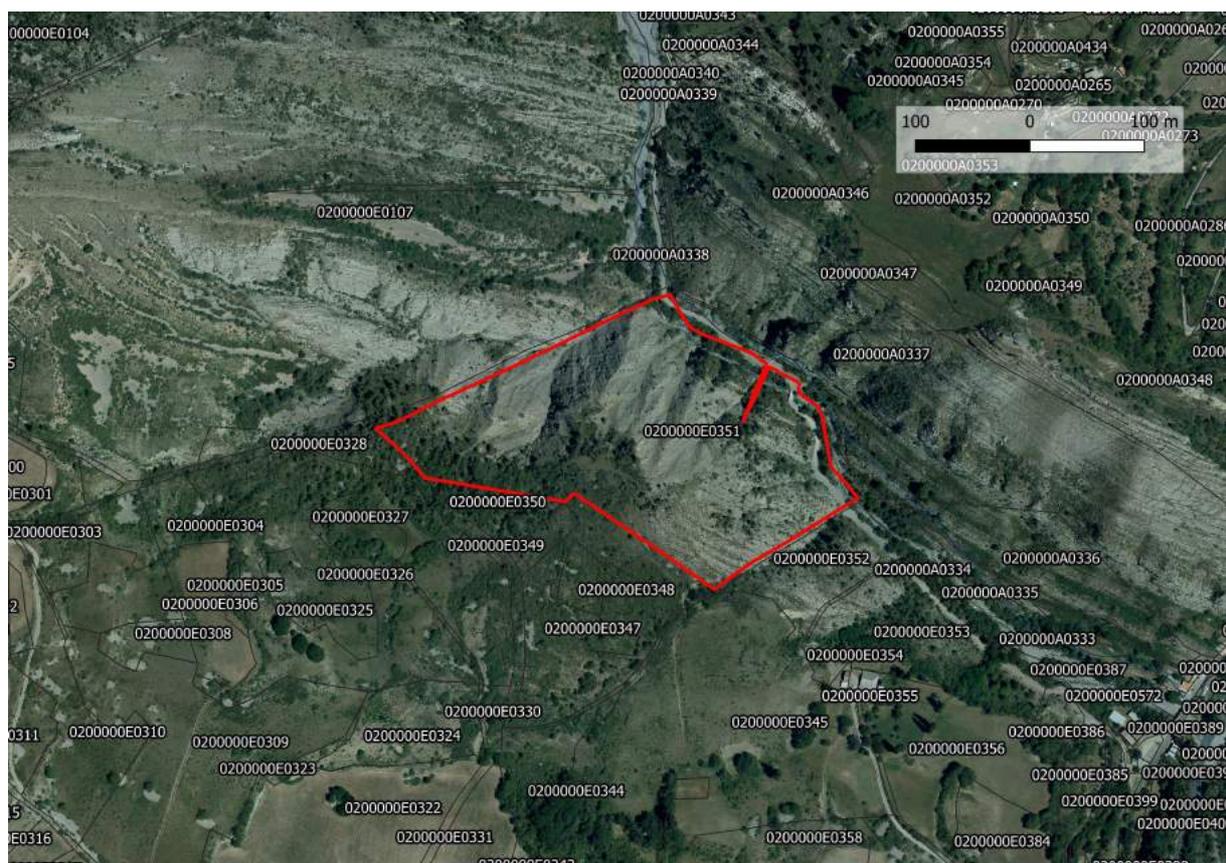


Figure 40. Cartographie du site RNN 02 des ammonites du ravin de Descoure.

3.1.1.3. Site RNN n°3 des figures sédimentaires du Berriasien

- Commune : La Robine-sur-Galabre / Barles ;
- Position stratigraphique : Berriasien (Crétacé inférieur), -143 millions d'années.

Le Berriasien est le premier étage du Crétacé, dernier système du Secondaire (Trias, Jurassique, Crétacé). Les couches verticales viennent à la suite de celles du Jurassique qui dessinent la clue de Barles. Le site protège les figures de courants sous-marins du Berriasien, qui sont des objets géologiques remarquables.

Le site de la clue de Barles et des courants fossiles appartient aux séries géologiques autochtones, plissées sur place et chevauchées par la nappe de Digne.

Les dépôts de la fin du Jurassique et du début du Crétacé, avec des brèches, slumps, figures d'érosion... témoignent d'une instabilité des fonds sous-marins de l'époque. C'est l'un des premiers sites qui a permis d'identifier l'origine de ces structures allongées et onduleuses marquant la base des couches du Berriasien (BEAUDOIN, 1968).

Ces environnements sédimentaires ont largement été étudiés par B. BEAUDOIN dans les années 1970, qui a ainsi reconstitué la géométrie et la dynamique du Bassin vocontien. Les figures de courant de la clue de Barles sont particulièrement remarquables et pédagogiques. Ils sont régulièrement visités, étudiés par tous les étudiants en stage dans la vallée de Barles.

Ces structures sédimentaires permettent d'aborder des sujets variés tels que :

- la dynamique des fonds sous-marins (les fonds créacés en comparaison avec l'actuel), la reconstitution de la géométrie des fonds (direction, sens des courants, comparaisons avec d'autres sites du périmètre de la Réserve (St Geniez) ou plus loin ;
- la paléontologie : observation de fossiles, ammonites, bélemnites... ;
- la stratigraphie : biostratigraphie avec les fossiles ;
- la tectonique : les anciens fonds marins sont redressés à la verticale (identification de la polarité des couches), observation de la structure à petite et à grande échelle ; la série appartient au flanc sud d'un grand pli : la cloche de Barles ;
- la géomorphologie : observation de la dynamique torrentielle et de la dynamique des versants ; écroulements, éboulis actuels et anciens, transport des matériaux par le Bès, creusement des clues, érosion karstique, etc. ;
- l'Histoire locale, histoire des sciences et des techniques (géotechnique) ;

Ce tout petit site est ainsi d'une grande valeur scientifique et pédagogique. Situé en bord de rivière et aménagé plusieurs fois, la gestion de son accès et des problématiques de destruction des équipements par les crues est délicate, ce qui a incité le gestionnaire de la réserve à le déséquiper.

A noter l'installation d'art contemporain (une sentinelle d'Andy GOLDSWORTHY) à proximité immédiate du site.

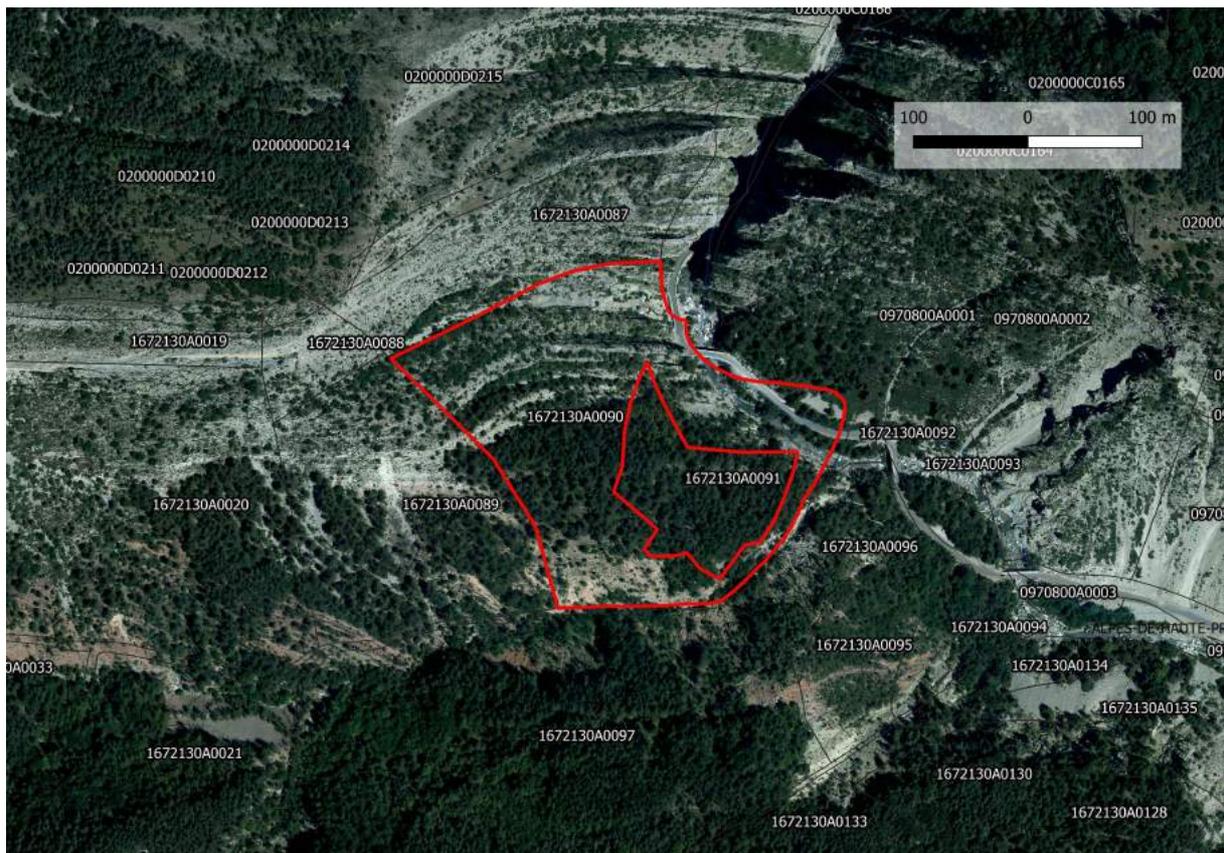


Figure 41. Cartographie du site RNN 03 des figures sédimentaires du Berriasien. La parcelle 91 n'est pas classée.

3.1.1.4. Site RNN n°4 des empreintes de pas d'oiseaux de Saint-Jean

- Commune : La Robine-sur-Galabre ;

- Position stratigraphique : Miocène (Néogène), -20 millions d'années.

Les sites à empreintes de pas d'oiseaux de Saint-Jean (rive droite du Bès), datés du Miocène, appartiennent au bassin sédimentaire de Digne-Valensole dont l'histoire est liée à celle de la chaîne alpine et à l'ouverture au sud de la Méditerranée. Le paysage de l'époque est celui d'un golfe marin (terminaison orientale du golfe rhodanien ouvert sur la Méditerranée) limité au nord et à l'est par des terres émergées, premières esquisses des futures chaînes subalpines. Le fond du golfe, soumis à la compression, avait tendance à ployer et à s'enfoncer alors qu'en même temps les reliefs en amont prenaient de l'altitude. Véritable piège à sédiments, le golfe a été le siège d'une importante sédimentation : plus de 1000 mètres de dépôts marins ont enregistré à la fois l'histoire de la vie marine et les déformations tectoniques, constituant de véritables archives.

Des dépôts de plages et d'estran comptent parmi les objets géologiques très rares que recèlent ces formations de molasse marine. Ces environnements particulièrement fragiles du fait de leur situation à la limite des milieux continental et marin et de leur dynamique ne sont généralement pas conservés ou seulement de façon exceptionnelle.

Dans la molasse d'Esclangon, plusieurs sites et plusieurs niveaux de plages et d'estrans fossiles ont été reconnus (GIGOT, 1968 ; TESSIER et al., 1989 ; TESSIER, 1990) : le site de Saint-Jean est l'un d'entre eux et son intérêt principal réside dans le fait que ses dépôts portent des empreintes de pas d'oiseaux, objets éphémères par excellence. Des traces de déplacement de crabes sont également visibles, ainsi que des empreintes de gouttes de pluie.

Ce patrimoine très rare est tout à fait exceptionnel et d'un grand intérêt scientifique. Mais il est aussi très fragile du fait de la composition des roches (fines plaquettes gréseuses et marnes), de leur faiblesse face à l'érosion et par le fait qu'il peut aussi faire l'objet de prélèvements sauvages. A noter que le gisement s'étend au-delà de la parcelle classée.

Le site offre de multiples intérêts en plus de celui qui a justifié le classement. Il est représenté par l'épaisse barre gréseuse qui constitue l'ossature du pli du Vélodrome dans sa partie qui se redresse à la verticale. La barre domine la vallée du Bès et constitue un élément morphologique important du paysage. Sa forme particulière a valu à cette structure sa célébrité dans le monde entier (le meilleur point de vue se situe au niveau du Vieil Esclangon, rive gauche du Bès). Le gisement à empreintes est proche du col qui franchit cette barre et qui est occupé par l'ermitage St Jean.

La barre gréseuse offre de nombreux points d'intérêts avec différents environnements sédimentaires, dont des niveaux à graviers et petits galets de roches provenant des alpes internes, des niveaux marins bioturbés, des faciès à débris coquillers, etc.

De part et d'autre de la barre gréseuse, les environnements sédimentaires riches en niveaux marneux dessinent des pentes douces où les roches affleurent parfois difficilement du fait de la couverture d'éboulis et de la végétation.

Ce site est traversé par un sentier de randonnée qui le relie à la lame de Facibelle, toute proche, et au sanctuaire de Roche Rousse, création artistique contemporaine d'hermann de vries.

Le site offre un magnifique panorama sur le Vieil Esclangon, la Colle (panorama d'Esclangon) et le chevauchement de la nappe de Digne.

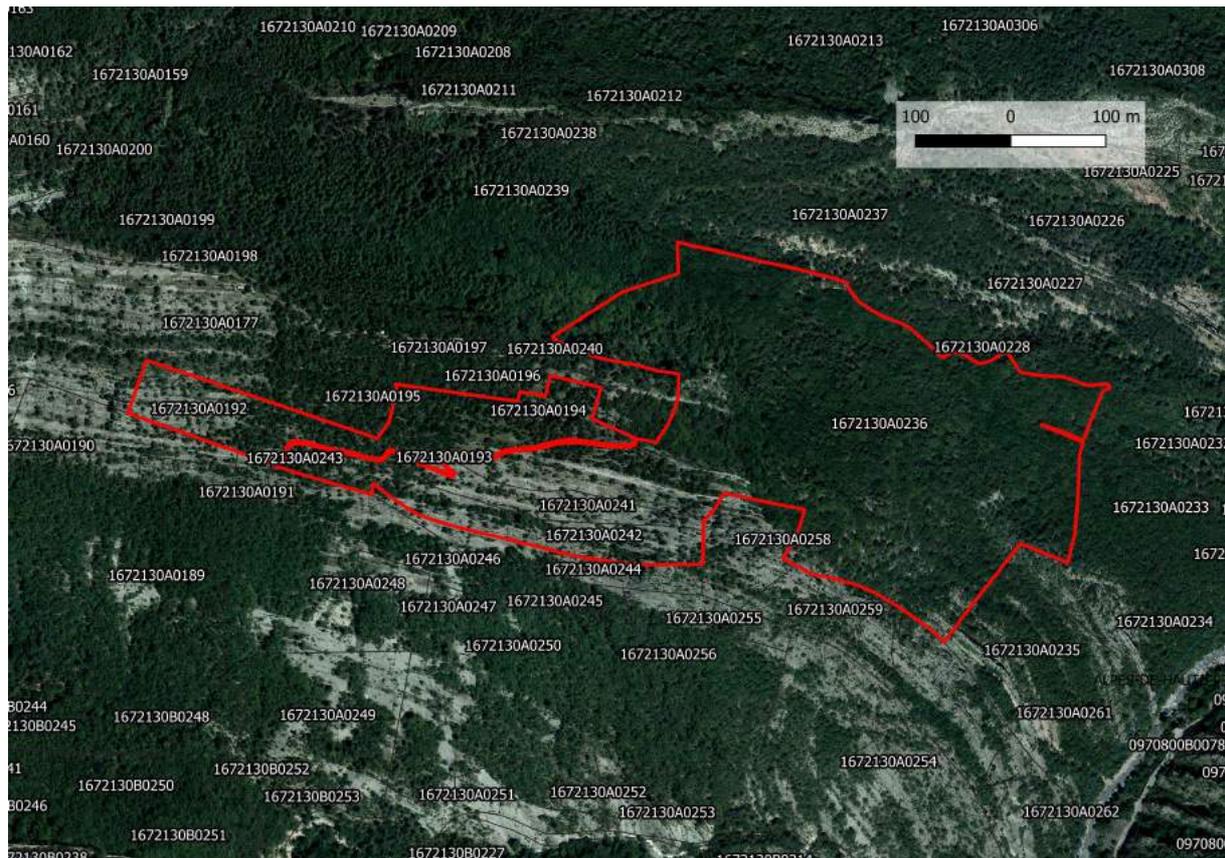


Figure 42. Cartographie du site RNN 04 des empreintes de pas d'oiseaux de Saint-Jean.

3.1.1.5. Site RNN n°5 des empreintes de pas d'oiseaux des Colles

- Commune : La Javie ;
- Position stratigraphique : Miocène (Néogène), -17 millions d'années.

Il s'agit du premier site de ce type à avoir été identifié dans la vallée du Bès (GIGOT, 1968), il est également le plus remarquable parmi tous ceux qui sont à l'affleurement. La roche qui porte les empreintes est relativement solide : un grès bien cimenté. La surface de la couche, dégagée à l'origine sur plusieurs mètres carrés, laisse voir de nombreuses pistes d'oiseaux. Ce site, de grande valeur patrimoniale, est malheureusement très mal situé en bordure de route en rive gauche du Bès, dans un virage dominé par une formation éboulue instable à très gros blocs. Le site a été sécurisé par enfouissement et est fermé au public depuis de nombreuses années.

La dalle à empreintes a été moulée plusieurs fois afin de conserver intacte la mémoire du site en cas d'écroulement en masse.

En plus de son intérêt pour sa plage fossile à pistes d'oiseaux, le site offre un point de vue intéressant sur la structure (une partie du vélodrome), la géomorphologie et le paysage remarquables de la Vallée du Bès. Cette partie encaissée et étroite de la vallée s'ouvre au-dessus de la barrière des grès miocènes sur le ravin de l'Ubac des Gardes qui donne accès à la Voile de Facibelle, lame rocheuse verticale du Vélodrome, qui marque le passage entre les formations marines et les formations continentale. Le site à empreintes est situé à l'aplomb du pont suspendu qui permet de franchir la rivière et de rejoindre le site à empreintes de pas d'oiseaux de Saint-Jean, puis d'accéder à Facibelle.

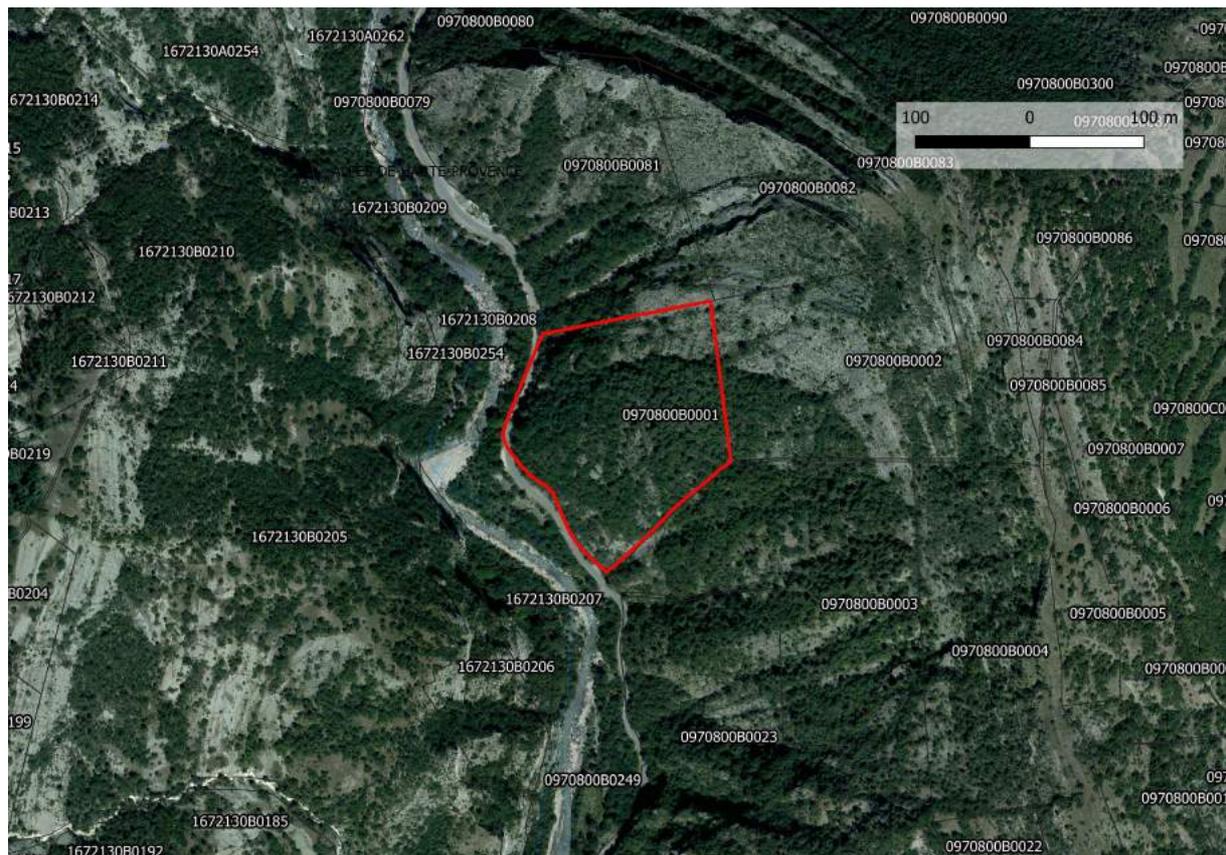


Figure 43. Cartographie du site RNN 05 des empreintes de pas d'oiseaux de la Colle.

3.1.1.6. Site RNN n°6 de l'ichtyosaure de La Robine

- Commune : La Robine-sur-Galabre ;
- Position stratigraphique : Toarcien (Jurassique inférieur), -180 millions d'années.

D'une manière générale, les gisements à grands vertébrés sont relativement rares. L'ichtyosaure de La Robine a été un des premiers sites en Europe où un squelette a été conservé et protégé *in situ*. C'est également un site d'intérêt majeur d'un point de vue scientifique, comme l'ont mis en évidence plusieurs études relativement récentes : une étude paléontologique portant sur le squelette (FISCHER, 2009 ; FISCHER et al., 2009), et une étude sur l'environnement sédimentaire du fossile (FLOQUET et al., 2001, 2007).

Ces travaux ont été motivés par la découverte d'autres restes d'ichtyosaures dans le périmètre de protection, et au-delà, par les agents de la réserve naturelle. Ces découvertes, associées à d'autres dans le monde ont permis de créer une nouvelle dynamique autour d'une thématique jusque-là laissée à l'abandon par les équipes de recherche. Le travail de Valentin FISCHER (M2, Bruxelles, 2007) a permis d'identifier le genre auquel appartient l'ichtyosaure de La Robine, jusque-là demeuré incertain : il s'agit d'un *Suevoleviathan* sp.

Ce genre n'était connu jusque-là qu'en Allemagne du sud à une époque comparable. L'intérêt de l'ichtyosaure de La Robine est d'indiquer une connexion possible entre le bassin marin du nord de l'Allemagne (pays baltiques) et la mer subalpine ouverte à l'est et au sud sur l'océan téthysien.

Ce travail a permis d'élever l'intérêt scientifique de ce reptile marin à l'échelon international.

Un autre intérêt majeur du site de l'ichtyosaure est lié à l'histoire sédimentaire de la région. A la fin du Lias, les fonds sous-marins étaient affectés par le fonctionnement en distension de nombreuses failles (étirement, extension des fonds) qui provoquaient des mouvements rotationnels de blocs. Cette tectonique synsédimentaire a engendré une irrégularité des fonds avec des zones hautes soumises à l'érosion et des zones basses se transformant en de véritables pièges à sédiments. L'analyse des autres fossiles et des différents niveaux géologiques présents sur la parcelle RNN et à proximité immédiate a permis une reconstitution précise de la dynamique des fonds pendant une dizaine de millions d'années.

La comparaison des données obtenues sur La Robine avec celles d'autres coupes étudiées en même temps a permis d'améliorer la connaissance du bassin à cette époque. Ce site a bénéficié d'une étude pluridisciplinaire portant aussi bien sur la paléontologie que sur les environnements sédimentaires, la tectonique, ce qui a permis de mieux comprendre également les conditions qui ont favorisé la fossilisation (les analyses géochimiques renseignent notamment sur les conditions d'oxygénation des fonds). Ces travaux sont désormais une véritable référence.

Le site de l'ichtyosaure est d'une grande valeur pédagogique, avec la possibilité d'aborder de multiples sujets :

- évolution, extinction des espèces, adaptation au milieu aquatique (respiration, reproduction, réagencement du squelette, nourriture...) comparaison avec les animaux actuels ayant eu un ancêtre terrestre ;
- fossilisation et préservation des squelettes, rôle des bactéries ;
- reconstitution des milieux, types de fonds : géométrie, oxygénation, courants, érosions ;
- histoire des fonds marins et tectonique au Jurassique inférieur, biseaux sédimentaires, naissance des océans ;
- histoire des sciences : découverte des premiers ichtyosaures ;
- successions des ammonites et stratigraphie ;
- rareté des restes de vertébrés et nécessité de protection ;
- structure tectonique en synclinal ;
- géomorphologie et figures d'érosion en 'robines' notamment au col du Jas ;

Le fossile est protégé par une nouvelle infrastructure, mise en place en 2018, qui permet sa protection totale et son ouverture au public tout au long de l'année. Un effort particulier a été effectué sur la médiation, avec la reconstitution de l'animal en 3D et sur une bâche imprimée montrant son milieu de vie. Une reproduction réduite avec les différents groupes d'os colorisés, permet au public une meilleure compréhension du squelette.

La parcelle RNN compte d'autres restes de vertébrés en plusieurs points pour l'instant représentés exclusivement par des ichtyosaures. Elle possède encore un fort potentiel de découvertes. D'autres ossements découverts dans la cuvette de La Robine suggèrent de poursuivre les prospections, sur et autour du site RNN.

Le chemin d'accès est en grande partie hors zone classée RNN, il offre de multiples intérêts pour l'observation du milieu naturel dans son ensemble.

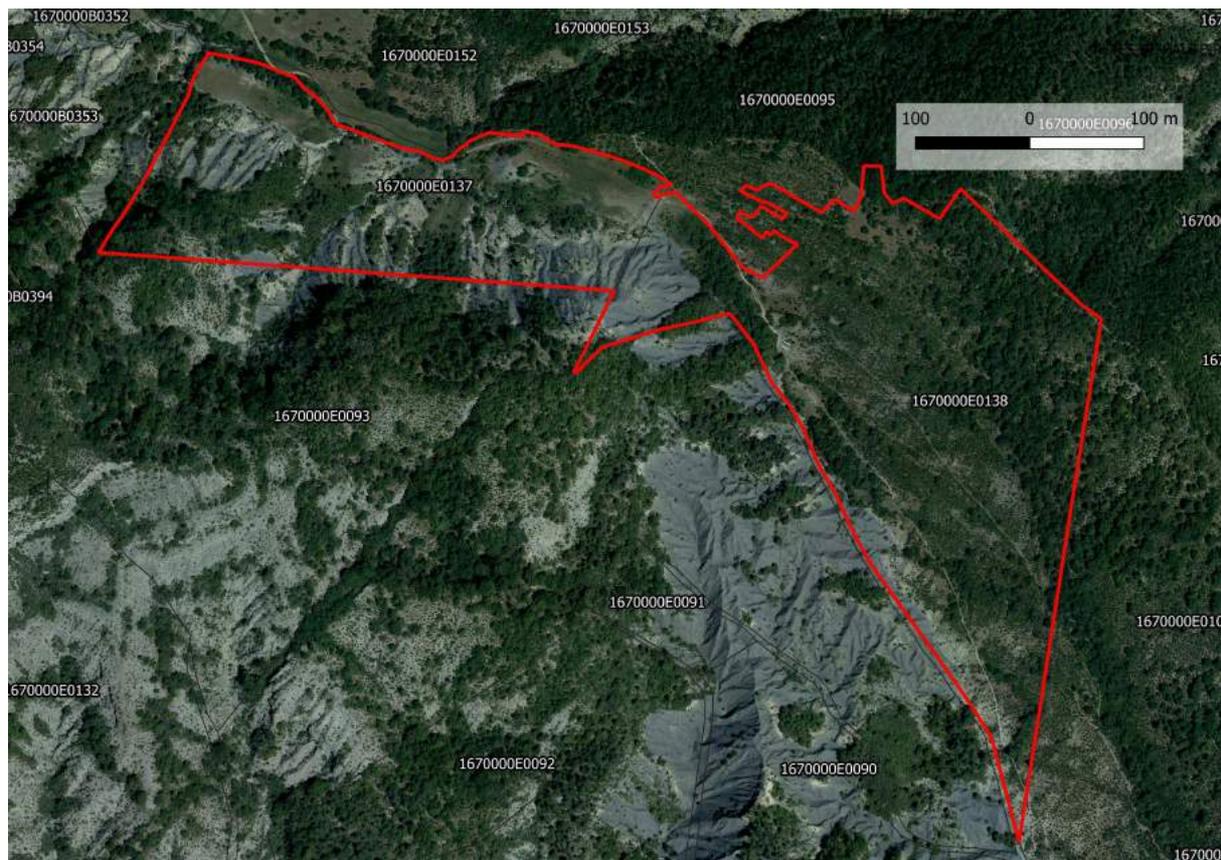


Figure 44. Cartographie du site RNN 06 de l'ichtyosaure du Col du Jas (La Robine-sur-Galabre).

3.1.1.7. Site RNN n°7 de la Dalle aux ammonites de Digne-les-Bains

- Commune : Digne-les-Bains ;
- Position stratigraphique : Keuper (Trias supérieur), -230 millions d'années, à Sinémurien (Jurassique inférieur), -195 millions d'années.

La Dalle de Digne, avec son accumulation exceptionnelle d'ammonites datées de 195 millions d'années, est le site le plus emblématique de la RNNGHP. Le site est connu dans le monde entier grâce à toutes les opérations de promotion et de communication développées par la Réserve, grâce également à son moulage pour la ville de Kamaishi (Japon) et aux communications dans de nombreux congrès.

D'autres éléments de moulages sont également présents dans divers musées et institutions : 4 m² de dalle sont exposés dans les locaux d'Elf Aquitaine à Pau, dans le hall de l'IUT de Digne, dans l'immeuble François CUZIN du Département des Alpes-de-Haute-Provence, etc.

En 2009, dans le cadre du pôle d'excellence rurale (PER) du Pays dignois, une analyse paléontologique a été menée sur la Dalle. Celle-ci n'avait, jusque-là, pas fait l'objet d'une étude complète. Ce travail a été l'occasion de réévaluer l'intérêt du gisement (DOMMERMES & GUIOMAR, 2011). D'un point de vue scientifique, il est une référence internationale à l'échelle de l'Europe de l'Ouest. D'un point de vue patrimonial, pédagogique et touristique cette dalle est unique au monde.

Une partie de ce caractère est liée à la situation géographique et structurale de la couche à ammonites : peu de sites offrent une telle opportunité d'affleurement d'une telle surface fossilifère, même si d'autres gisements sont potentiellement aussi riches.

Depuis le classement en RNN, la surface visible de la couche a été doublée : passant de 160 à 320 m² et de 600 à 1553 ammonites (chantier de 1994), dont certaines atteignent 70 cm de diamètre.

La parcelle classée offre une très intéressante série géologique représentative de la base de la nappe de charriage de Digne : elle couvre l'intégralité de l'intervalle Keuper supérieur-Sinemurien inférieur, avec 4 étages : Keuper et Rhétien pour le Trias, Hettangien et Sinémurien pour le Jurassique inférieur.

Cette période géologique est un moment clé de l'histoire régionale et de l'histoire globale en lien avec la dislocation du grand continent Pangée, l'ouverture de l'océan Téthys et donc l'arrivée de la mer dans les régions situées au nord de cet océan : la marge nord-européenne de la Téthys.

Le site a donc une grande valeur pédagogique pour la lecture et l'interprétation des objets géologiques à différentes échelles du local au global.

Le paysage passé, de -215 à -195 millions d'années environ, évolue à partir d'une vaste pénélaine désertique avec des environnements de sebkhas qui donnent lieu à des dépôts évaporitiques (anhydrite, gypse, dolomies) remplacés progressivement par des dépôts marins. Ces environnements de dépôts très peu profonds, sous l'influence de marées et de tempêtes, sont entrecoupés de nombreuses émergences ; ils passent ensuite à des niveaux marins francs qui marquent l'installation pérenne d'une mer à salinité stable. Ces nouvelles conditions permettent l'installation puis la diversification des faunes.

Cette série de la Dalle passant du continental au marin offre de nombreux intérêts :

- variété pétrographique : gypses, argilites, cargneules, dolomies, marnes, grès quartzites, calcaires ;
- variété des faciès et figures sédimentaires en lien avec les paléoenvironnements et les dynamiques de dépôts : tempestites, dépôts vaseux, lagunaires, dépôts détritiques, sableux, biodétritiques, lumachelles (accumulations de coquilles) mud-cracks (fentes de dessiccation), figures de courants, slumps (couches resédimentées lors de glissements sous-marins), niveaux condensés, calcaires à entroques (articles de crinoïdes, échinodermes) ;
- variété des fossiles : la Dalle aux ammonites montre une faible biodiversité au niveau des ammonites avec une seule espèce *Coroniceras multicoatum* qui domine largement. Par contre ce même niveau compte une relative diversité globale au niveau des invertébrés avec des céphalopodes (ammonites, nautilus, bélemnites), des lamelibranches (ostreidés, pectinidés, mitilidés), des brachiopodes (spiriféridés, térébratulidés) et des échinodermes (pentacrines, radioles d'oursins).

En dehors du site de la Dalle *sensu stricto*, la parcelle compte de nombreux niveaux riches en faunes, certaines typiques des différents étages comme le Rhétien avec ses accumulations d'*Avicula contorta* (sortes de petites moules) et ses niveaux lumachelliques riches en débris de coquilles et parfois de dents de poissons. Un os de reptile avait été collecté il y a de nombreuses années.

Les accumulations de coquilles de gryphées (petites huîtres en forme de crochet) sont nombreuses tout comme les 'étoiles de Saint-Vincent' ou articles de pentacrines.

Lors des travaux de 2009, des éléments d'ichtyosaure ont également été identifiés.

Le site de la Dalle permet de considérer, d'un point de vue pédagogique, l'évolution des espèces, leur disparition (en lien ou non avec les grandes crises de la vie) et les notions de fossiles dateurs, de stratigraphie et d'échelle des temps géologiques.

D'un point de vue tectonique, le site est également intéressant pour analyser les structures de la base de la nappe de Digne et ses relations avec les séries inférieures (hors site RNN, mais immédiatement en amont dans le ravin de Givaudan) ; pédagogiquement ce site est une des clés de compréhension de la tectonique alpine, et il sert à illustrer l'évolution des paysages, comment un fond marin devient un élément de relief alpin.

D'un point de vue de la géomorphologie, le site est également remarquable : la diversité des roches se répercute sur la diversité des formes d'érosion et sur la forme du relief. Les couches inclinées à 60° vers l'est au niveau de la dalle se redressent à la verticale en rive gauche du torrent, et les calcaires hettangiens dessinent de très belles lames saillantes qui alimentent des éboulis.

Le site intègre la rive gauche du lit du torrent de Givaudan, intéressante illustration de la dynamique torrentielle. Le site offre également l'opportunité d'évoquer les phénomènes de transport et de dépôts des sédiments : avec le torrent et sa relation avec la Bléone, rivière en tresse remarquable.

Depuis la Dalle, il est également possible d'observer, en rive gauche de la Bléone, les dépôts fluviatiles anciens de cette même rivière : ils correspondent au remplissage d'un canyon creusé au Pliocène (vers -3 millions d'années) en lien avec l'histoire de la Méditerranée et les variations du niveau marin. Ces dépôts sont affectés par la tectonique alpine tardive.

Il s'agit également d'un site majeur pour sensibiliser tous les publics à la protection et à la conservation du patrimoine géologique.

Facile d'accès, il est l'exemple même d'un site protégé et néanmoins laissé en libre accès à tous.

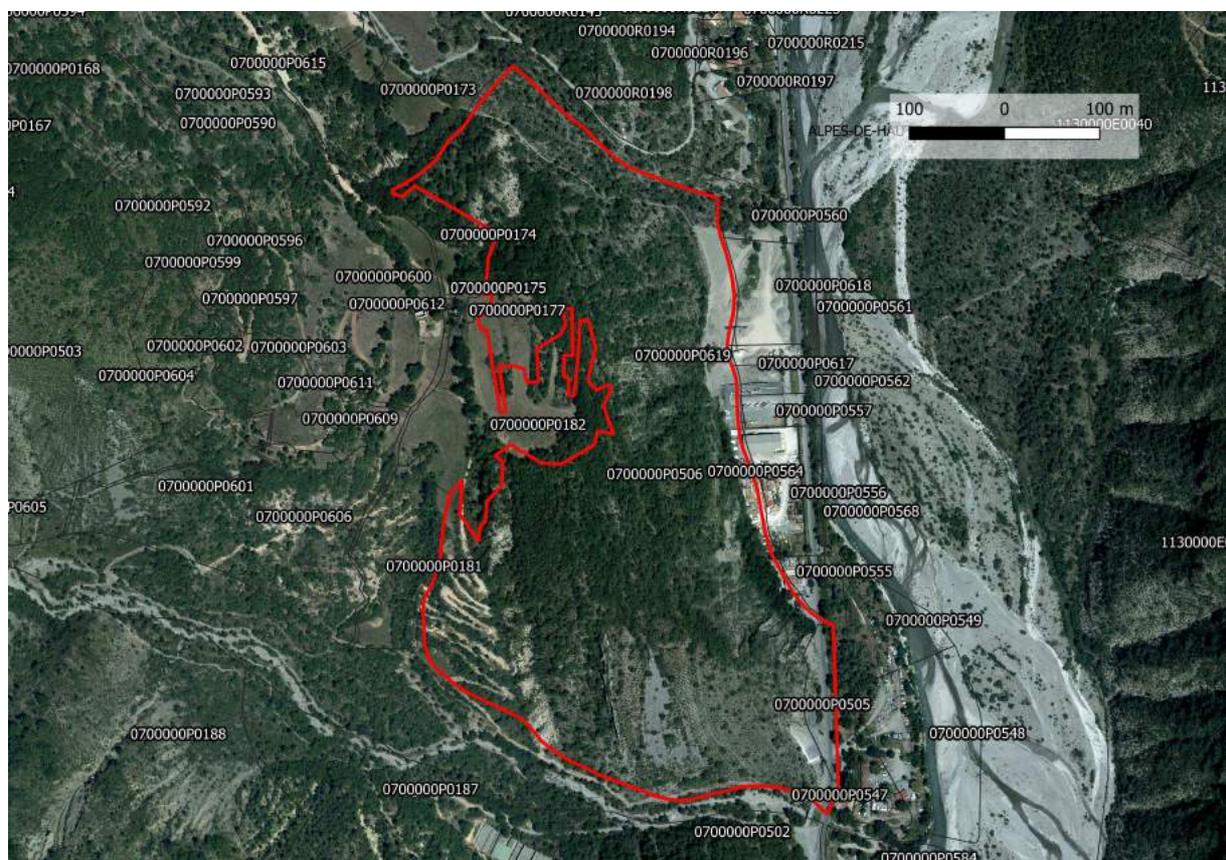


Figure 45. Cartographie du site RNN 07 de la Dalle aux ammonites de Digne-les-Bains.

3.1.1.8. Site RNN n°8 des amphiopes d'Auribeau

- Commune : Les Hautes-Duyes ;
- Position stratigraphique : Miocène (Néogène), -17 millions d'années.

Le golfe marin d'Esclangon se prolonge vers l'ouest au-delà du bassin du Bès, la structure du Vélodrome se referme dans le secteur d'Ainac du fait du passage d'un accident majeur qui affecte l'ensemble des séries secondaires et tertiaires. Les couches de la molasse se prolongent néanmoins et occupent une partie des versants au pied des montagnes de Gérüen et de Mélan avant de rejoindre la vallée du Vançon.

Le site d'Auribeau représente un fond sableux et relativement boueux qui abritait une faune diversifiée avec des lamellibranches (dont des pectens et des huîtres, *O. lamellosa*), des gastéropodes, des crustacés (décapodes et balanes) et des oursins plats *Amphiope biloculata* (sorte de 'dollar des sables') dont le test présente des trous qui leur ont donné leur nom (amphiopes = deux yeux).

Le niveau fossilifère présente de nombreuses bioturbations et quelques débris de bois flottés. L'environnement pourrait correspondre à la limite entre les milieux infra et sub-littoraux donc à la limite de l'action des grandes marées.

Les gisements à amphiopes sont relativement rares, surtout dans le bassin de Digne ; ils sont plus fréquents dans les molasses du sud Luberon ou de la Côte Bleue.

L'intérêt du site tient à sa paléobiodiversité et à l'originalité de sa faune ; son intérêt est accru par la présence, à quelques centaines de mètres, d'un site où ont été décrits, pour la première fois dans la molasse du bassin de Digne, des dépôts de marées (tidalites ; TESSIER et al., 1989) montrant une succession sédimentaire caractéristique d'une période de 4 mois.

Le site et ses alentours offrent de très beaux points de vue sur la vallée des Duyes et les montagnes environnantes. C'est un secteur clé pour comprendre la structuration du paysage et son évolution au cours du temps depuis la mer miocène jusqu'à la formation des reliefs actuels.

La diversité des roches et des reliefs s'accompagne d'une grande diversité des formes d'érosions dans la vallée. L'évolution des versants a influencé l'occupation humaine, ce lieu est riche de son histoire géologique et historique.

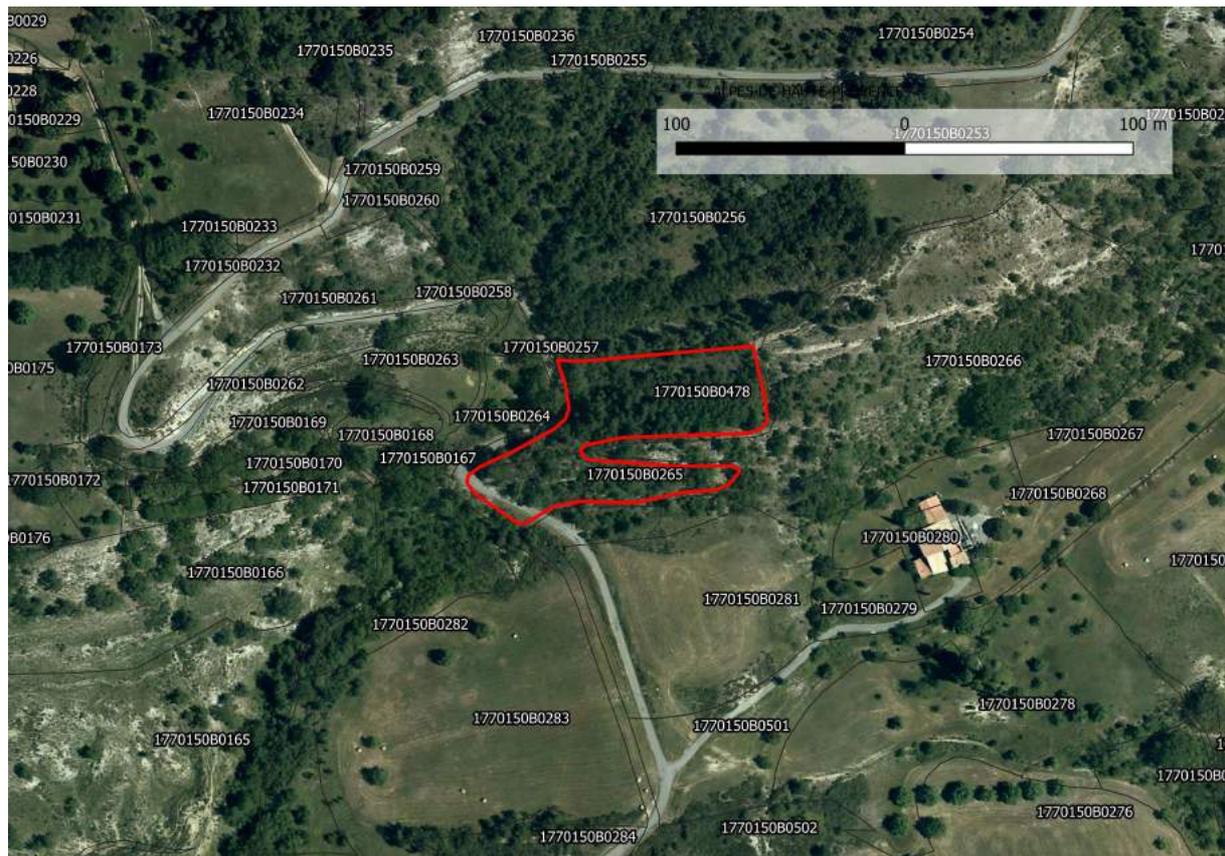


Figure 46. Cartographie du site RNN 08 des amphioles d'Auribeau.

3.1.1.9. Site RNN n°9 à ammonites des Courtiers

- Commune : Entrages ;
- Position stratigraphique : Hauterivien (Crétacé inférieur), -130 millions d'années, Barrémien (Crétacé inférieur), -128 millions d'années, Albien (Crétacé inférieur), -112 millions d'années.

Le site correspond essentiellement aux formations éocrétaées de la série autochtone (série de la clive de Chabrières) des chaînes subalpines. Cette série représente le substratum du bassin de Valensole.

Le site a été classé pour son gisement d'ammonites du Barrémien. Décrit autrefois comme particulièrement riche en *Holcodiscus* (3/4 de la faune), il compte de nombreuses autres espèces d'ammonites en particulier des Pulchelliidae et de nombreuses ammonites déroulées (hétéromorphes – *Emericiceras*, *Acrioceras*, etc.).

Le site présente une paléobiodiversité représentative d'une mer peu profonde, à la charnière entre plate-forme et talus. Les pentes sont attestées par des couches glissées (slumps).

La coupe décrite par THOMEL (1963), particulièrement riche en fossiles, a attiré la convoitise de nombreux collectionneurs. Aujourd'hui protégé en RNN, le site est malheureusement envahi par la végétation et les ammonites sont devenues rares à l'affleurement. Le site conserve son potentiel, mais les chercheurs ont porté leur dévolu sur la coupe voisine de Terre Masse, par ailleurs plus complète pour définir une coupe de référence internationale qui décrit les successions de faunes de la mer crétacée.

Le site des Courtiers compte, en plus de l'étage Barrémien, des niveaux calcaires et marno-calcaires de l'Hauterivien dans le versant sud de la cuesta de la Colle, et des marnes de l'Aptien-Albien au nord du relief. Ces marnes érodées sont cultivées ; elles n'affleurent pas

sur la parcelle classée, mais la morphologie générale du site est typique de la succession Barrémien-Albien.

Le site présente également un intérêt historique : il fait partie des coupes décrites pour leurs riches faunes dès le XIX^e siècle. Il appartient à la coupe de Chabrières, dont l'intérêt ne se limite pas au Crétacé, qui a été rendue célèbre avec l'excursion de la Société Géologique de France en 1872.

D'un point de vue tectonique et géomorphologique, le site des Courtiers et ses environs sont remarquables. Ils appartiennent à un ensemble paysager qui permet de lire les relations entre les différentes unités tectoniques et leur histoire. Le site est dominé par la montagne du Cousson qui correspond à la nappe de charriage de Digne, qui surmonte les séries autochtones : formations tertiaires du bassin de Digne-Valensole, déposées au-dessus du Crétacé et du Jurassique préalablement plissés et érodés. Ces séries tertiaires et secondaires dessinent la structure du dôme de Châteauredon.

Le site des Courtiers compte des intérêts variés qui permettent d'aborder des thématiques allant de la paléontologie à la tectonique. Le secteur est abondamment fréquenté lors des stages de géologie et éventuellement lors d'excursions de congrès (Terre-Masse).

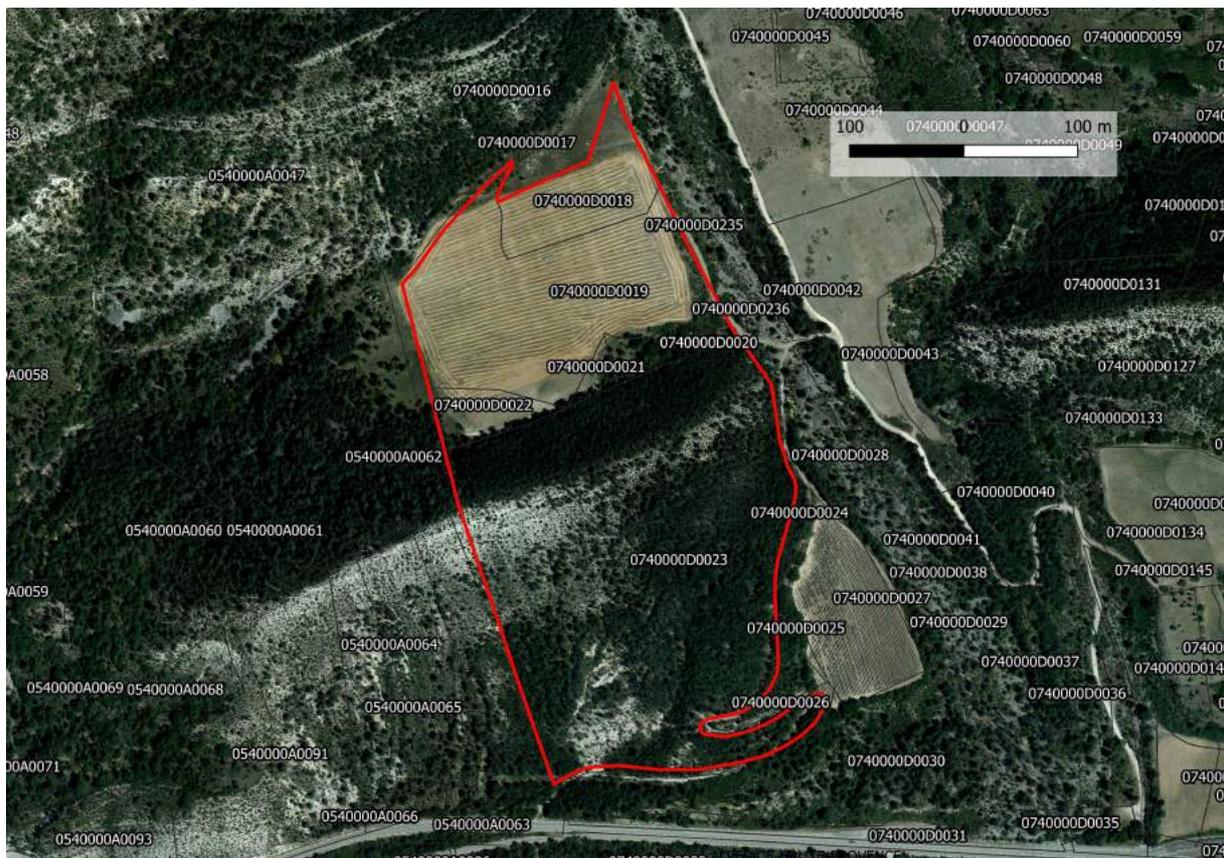


Figure 47. Cartographie du site RNN 09 des ammonites des Courtiers.

3.1.1.10. Site RNN n°10 à ammonites du ravin du Touert

- Commune : Chaudon-Norante ;
- Position stratigraphique : Bajocien (Jurassique moyen), -168 millions d'années, Bathonien (Jurassique moyen), -167 millions d'années.

Le site de Touert fait partie d'une coupe de référence complémentaire à celle de Bas-Auran (site RNN n°12). Elle est également une coupe d'intérêt historique toujours étudiée actuellement.

Le site RNN occupe la partie haute (essentiellement le Bathonien) de la coupe de référence connue sous le nom de coupe de Chaudon visitée par les géologues depuis D'ORBIGNY et l'excursion de la Société Géologique de France en 1872.

Comme pour Bas-Auran, c'est une coupe très importante pour ses intérêts paléontologique et biostratigraphique (PAVIA, 1983).

Comme pour Bas-Auran depuis le classement en RNN du site, les chercheurs se focalisent sur la partie de la coupe hors RNN, soit dans le bas du ravin de la Coueste (en partie RNN) et sur une partie du ravin de Chaudon vers l'aval, où l'intégralité de la série Aalénien-Bajocien peut être analysée.

L'ensemble de la coupe revêt un intérêt international.

La structure des environs de la coupe est également remarquable : le site RNN appartient à la série du Jurassique inférieur et moyen que l'on voit depuis Norante et la route du Corobin, dessiner un grand pli ; pendant longtemps la structure a été interprétée comme la zone d'enracinement de la nappe de Digne (GOGUEL, 1936). C'est en effet à partir du ravin de Norante que la série épaisse de la nappe de Digne 's'enroule' sur elle-même et semble se terminer brutalement dans une zone très accidentée. Elle fait place en fait, vers le sud, à un ensemble de séries plus réduites (avec lacunes et condensations) qui se trouvent réparties dans une séries d'écailles tectoniques dessinant la branche sud de l'arc de Castellane.

L'observation du versant sous la Barre des Dourbes dans les environs et à partir du site RNN, est du plus grand intérêt. Elle permet d'aborder des thématiques en lien avec la dynamique des versants et l'occupation humaine : glissements de terrains, écroulements en masse, habitat, drainage des sols, reboisements, pâturages, dynamique torrentielle, variations climatiques quaternaires etc.

A noter que sur le site de Touert, des marchands de fossiles italiens avaient été interpellés par les gendarmes de Barrême, en 1987. Depuis, ce gisement paléontologique fait l'objet d'une surveillance particulière et les différents partenaires en charge de la police de la nature veillent sur le secteur.

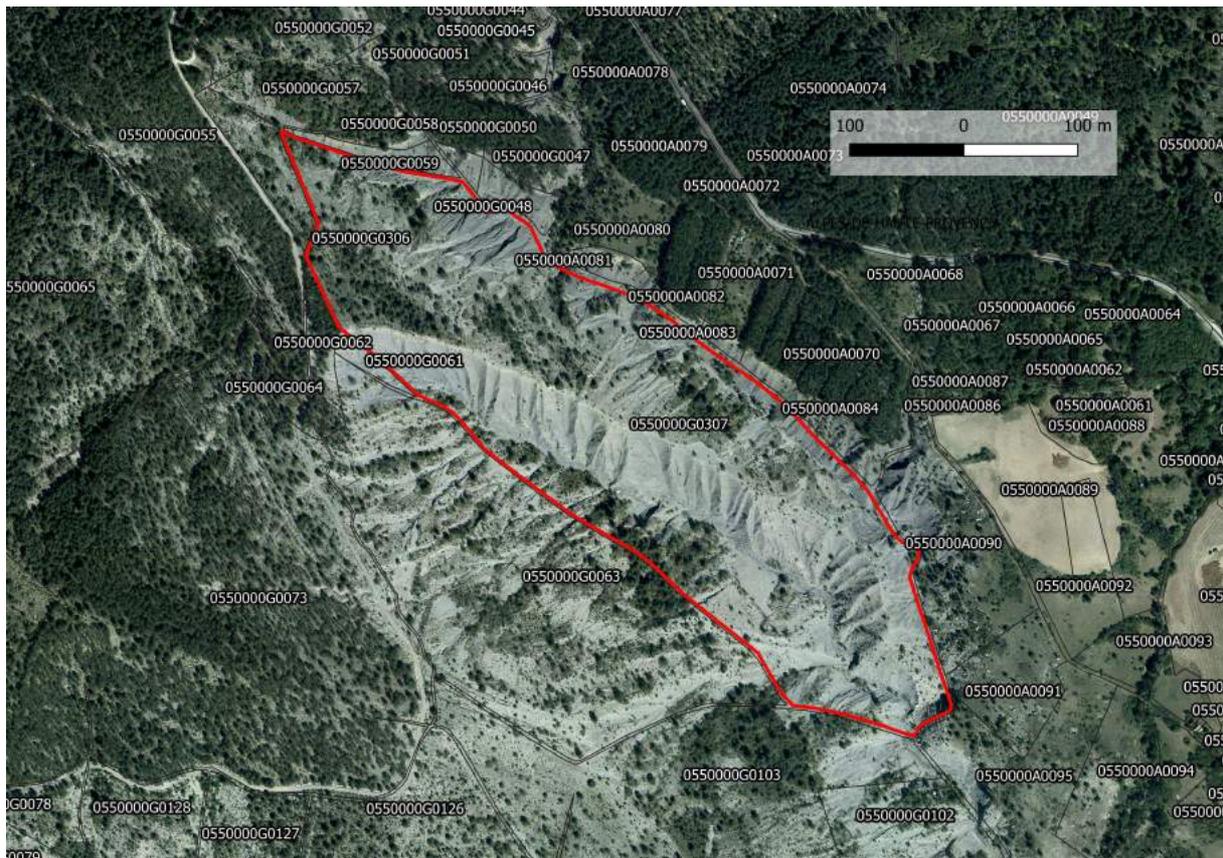


Figure 48. Cartographie du site RNN 10 des ammonites du Touert.

3.1.1.11. Site RNN n°11 à ammonites du ravin du Pas de l'Echelle

- Commune : Beynes, Senez ;
- Position stratigraphique : Callovien (Jurassique moyen), -165 millions d'années, Oxfordien (Jurassique supérieur), -160 millions d'années.

Le site du Pas de l'Echelle est d'un intérêt comparable à celui de Taulanne (site RNN n°18) pour ses faunes d'ammonites du Jurassique moyen à supérieur. La formation des Terresnoires est absente et les niveaux à ammonites, condensés ou non, sont très fossilifères, ce qui a justifié le classement de ce site.

La coupe est complémentaire à celles de Taulanne et de Chabrières (non RNN, mais dans le périmètre de protection). Comme à Chabrières, le Callovien et l'Oxfordien sont représentés et comptent de nombreuses ammonites dont un certain nombre sont roulées et corrodées (Oxfordien moyen et supérieur grumeleux), ce qui témoigne de remaniements et de l'instabilité des fonds de l'époque.

La barre du Jurassique supérieur montre de très belles figures sédimentaires, en particulier des slumps (couches ayant glissé sur une pente et resédimentées en aval) et des niveaux à ammonites également roulées et remaniées.

Vers l'aval, le Jurassique inférieur est typiquement provençal, dolomitique ; à son niveau le resserrement de la vallée a autrefois été mis à profit pour la construction d'un pont de pierre (pont dit 'romain').

En amont du site RNN, la série du Crétacé inférieur est d'une importance majeure (coupe de référence).

La géomorphologie du site est remarquable : le torrent du Pas de l'Échelle s'encaisse dans la série jurassique et rejoint vers l'aval l'Estoublaisse à la sortie de son canyon dans un secteur très tectonisé. Ce paysage de falaises et de cluse est riche en géodiversité et biodiversité (site Natura 2000 et RNN).

En plus de l'intérêt majeur pour son patrimoine naturel, ce site offre également un intérêt historique. Il est parcouru par d'anciens chemins empierrés parfois taillés dans le roc (rive gauche), certains hérités de l'époque romaine, même si le pont, lui, est plus récent.

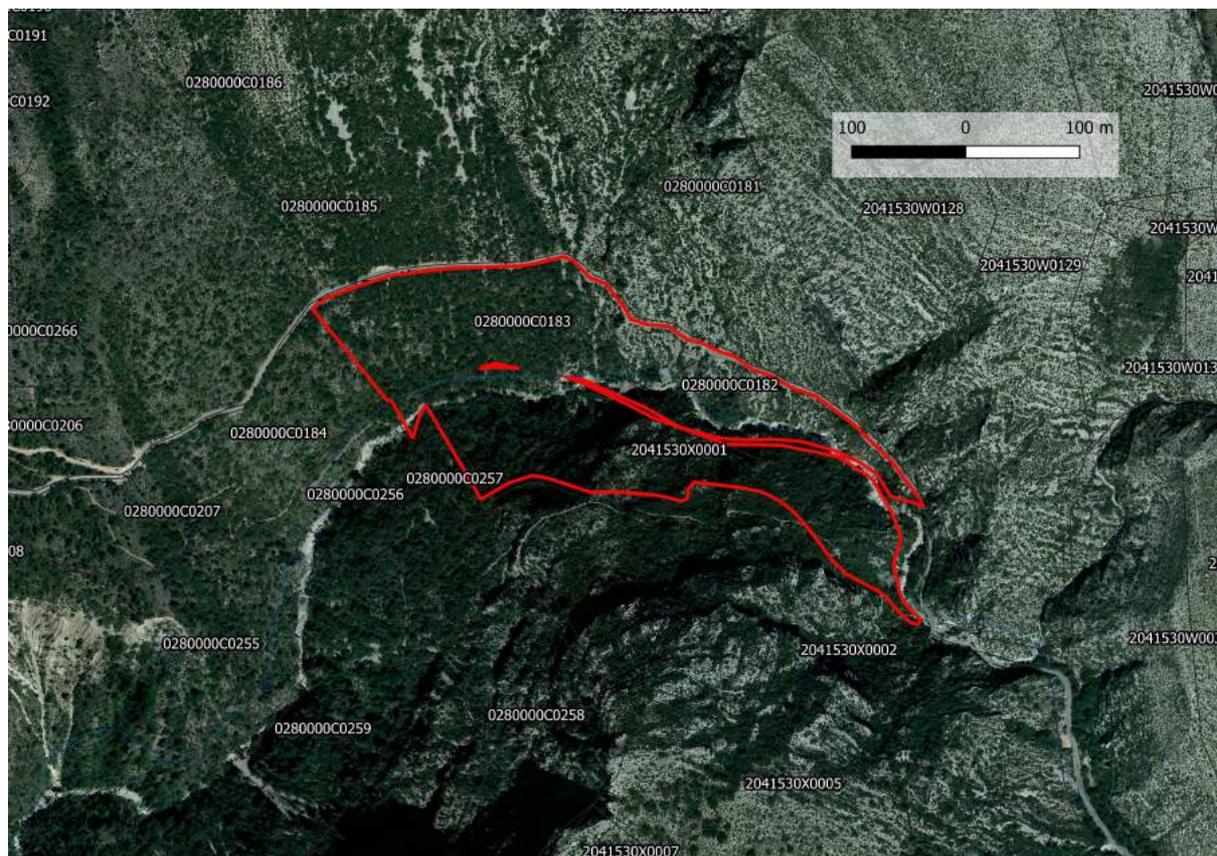


Figure 49. Cartographie du site RNN 11 des ammonites du ravin du Pas de l'Échelle.

3.1.1.12. Site RNN n°12 à ammonites de Bas Auran

- Commune : Beynes, Senez ;
- Position stratigraphique : Bajocien (Jurassique moyen), -168 millions d'années, Bathonien (Jurassique moyen), -167 millions d'années.

Le site avait retenu l'attention des géologues dès la fin du XIX^e siècle, de même que celle des naturalistes locaux puis des collectionneurs. Ce site a, de ce fait, une valeur historique.

À partir des années 1960 les études sur les étages Bajocien et Bathonien et leurs limites se sont multipliées (STURANI, TORRENS, puis PAVIA et al.). L'intérêt de la coupe a motivé de nombreux travaux pluridisciplinaires. Le classement du site a eu pour effet de réduire la pression des collectionneurs, mais les contraintes pour obtenir des autorisations ont amené les chercheurs à porter leur attention sur la coupe du Ravin du Bès distante de quelques centaines de mètres de celle de Bas-Auran.

La coupe du ravin du Bès est finalement désignée en 2008 comme stratotype de limite du Bathonien (FERNANDEZ-LOPEZ et al., 2009), et portera le clou d'or symbolisant cette

limite. Le terme utilisé par les géologues pour qualifier ce genre de coupe est 'GSSP' pour 'global stratotype section and point'. La commune de Chaudon-Norante compte donc aujourd'hui le GSSP du Bathonien, objet géologique de valeur mondiale.

Au sud du site RNN de Bas-Auran, une troisième coupe, celle du Ravin des Robine vient compléter les coupes du Bès et Bas-Auran. L'ensemble des trois coupes correspond à un site majeur d'intérêt international.

Avec la désignation du GSSP, le site est amené à recevoir la visite de nombreux autres chercheurs et des excursions de colloques internationaux.

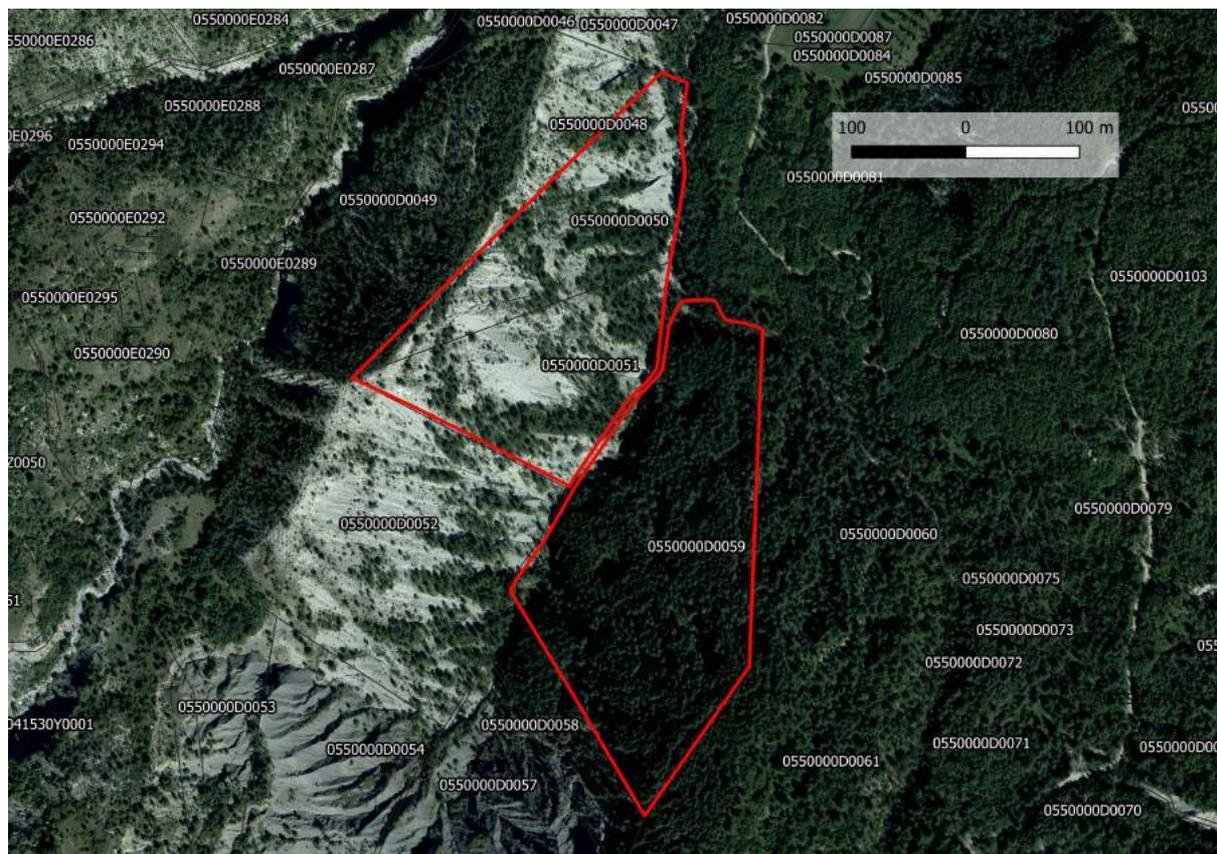


Figure 50. Cartographie du site RNN 12 des ammonites de Bas-Auran.

3.1.1.13. Site RNN n°13 à tubes de tarets du château de Barrême

- Commune : Barrême ;
- Position stratigraphique : Oligocène (Paléogène), -30 millions d'années.

Le site de Barrême compte des dépôts marins surmontés par les dépôts continentaux de la molasse rouge.

Les niveaux livrant les tubes de tarets appartiennent aux marnes bleues sableuses auxquelles succèdent les conglomérats de Barrême ou conglomérats à *Natica crassatina*, ainsi appelés par BOUSSAC.

Les tubes de tarets sont des cavités creusées dans du bois flotté et occupées par un coquillage vivant ainsi abrité. Il semble que ce soit le seul endroit dans le synclinal de Barrême où ils aient été signalés en quantité et sont remarquablement conservés.

Les conglomérats de Barrême sont comparables à ceux de Saint-Lions du point de vue pétrographique : ils sont d'origine alpine.

De nombreux autres fossiles sont présents sur ce site, en particulier des mollusques. Des restes de vertébrés (non encore identifiés) ont également été observés récemment, ce qui augmente considérablement l'intérêt scientifique de ce site.

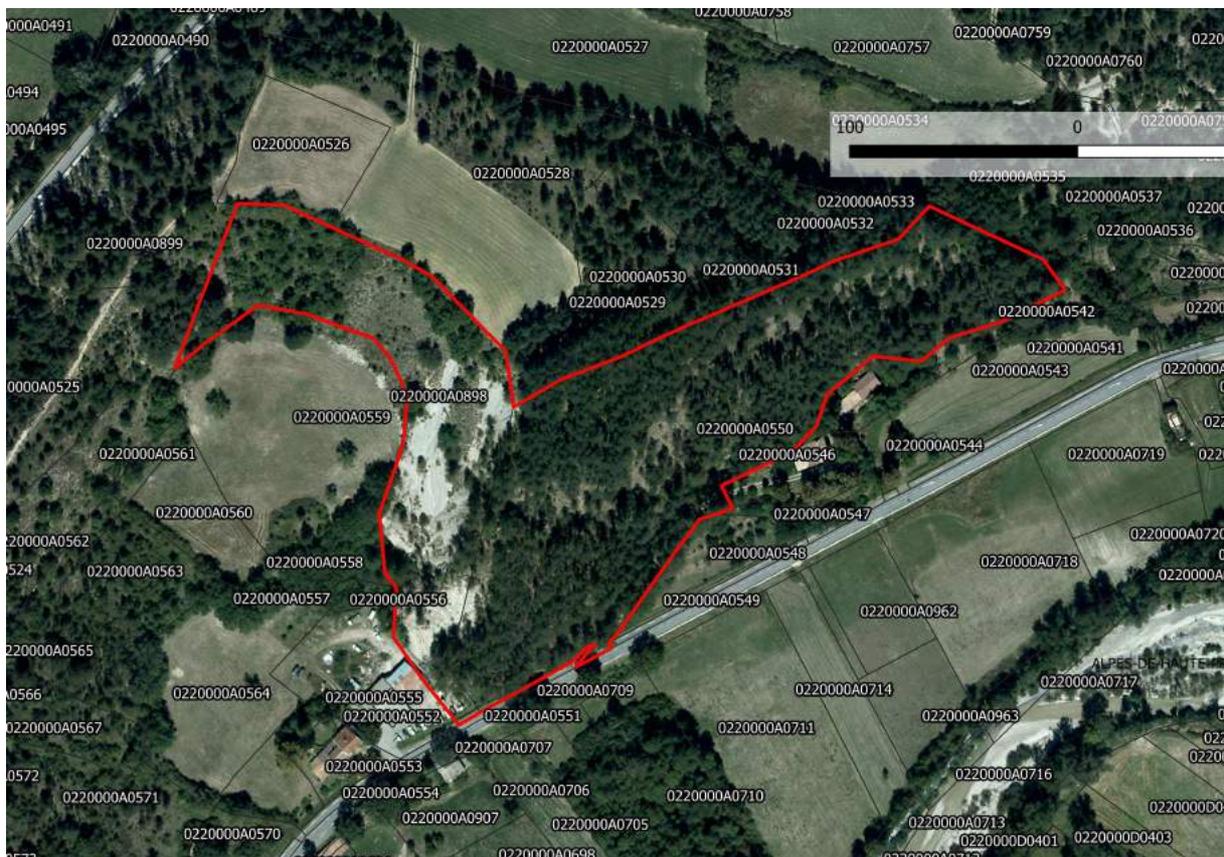


Figure 51. Cartographie du site RNN 13 des 'tubes de taret' du Château de Barrême.

3.1.1.14. Site RNN n°14 à éléments récifaux du Coulet Rouge

- Commune : Saint-Lions ;
- Position stratigraphique : Oligocène (Paléogène), -29 millions d'années.

Le site de Saint-Lions a été classé en raison de son originalité au sein des dépôts marins en fin de séquence de comblement.

Ici les faciès marin se terminent par une lentille calcaire très riche en fossiles typiques d'un environnement récifal avec différents types de bioconstructions et organismes associés.

C'est le seul site au sein du bassin qui présente ce type de paléoenvironnement. Construit dans un contexte sédimentaire très 'mobile', soumis à des érosions et des apports détritiques, cet élément récifal a été curieusement préservé à la fois de l'érosion oligocène et de l'érosion actuelle. Les calcaires bioconstruits occupent le sommet de la colline et une petite partie du versant. La couche est pelliculaire ; fortement inclinée vers l'est, elle est particulièrement fragile.

Le site offre une grande biodiversité tant au niveau des coraux que du reste de la faune (oursins, bryozoaires, gastéropodes, lamellibranches etc.). Cette faune offre également l'intérêt majeur d'avoir permis la datation des derniers niveaux marins du bassin de Barrême (Oligocène inférieur) ; les conglomérats sous-jacents, ne contiennent, en effet, pas de fossiles,

et les formations continentales venant au-dessus sont ravinantes et ne sont datées que relativement.

Le site 'calcaire' présente donc des caractéristiques importantes : rareté et paléobiodiversité, qui ont jadis incité à l'équiper pour la visite du public. Malheureusement, le grand public intéressé par les fossiles fréquentait la partie haute du site, ce qui occasionnait des dégradations (érosion due au piétinement). Devant ces constatations, le site a été déséquipé et retiré des cartographies IGN touristiques.

L'intérêt du site de Saint-Lions dépasse beaucoup le seul petit affleurement bioconstruit. Les organismes constructeurs se sont développés sur un substrat rocheux particulier : les conglomérats à éléments alpins de Barrême préalablement érodés. Le matériel détritique présente une grande variété de roches à la fois locales et à la fois plus lointaines, des Alpes externes et internes, avec en particulier des éléments de roches vertes issues de l'ancien fond océanique disparu entre les plaques européenne et africaine.

Les structures sédimentaires illustrent l'avancée de la formation deltaïque (progradation) et donc l'avancée des apports détritiques qui vont conduire au recul de la mer puis à l'émersion. L'orientation des dépôts montrent un drainage d'est en ouest : les reliefs alpins se mettent en place, le bassin n'est plus alimenté par le sud.

Au-dessous des conglomérats s'observent des formations sableuses et marneuses qui sont un équivalent latéral des grès et conglomérats de Ville (au nord).

Le site de Saint-Lions offre donc une grande diversité d'intérêts qui en fait un des points clés du bassin pour en comprendre l'évolution. Le site est régulièrement visité par les chercheurs et les étudiants. Il est d'une haute valeur scientifique et pédagogique.

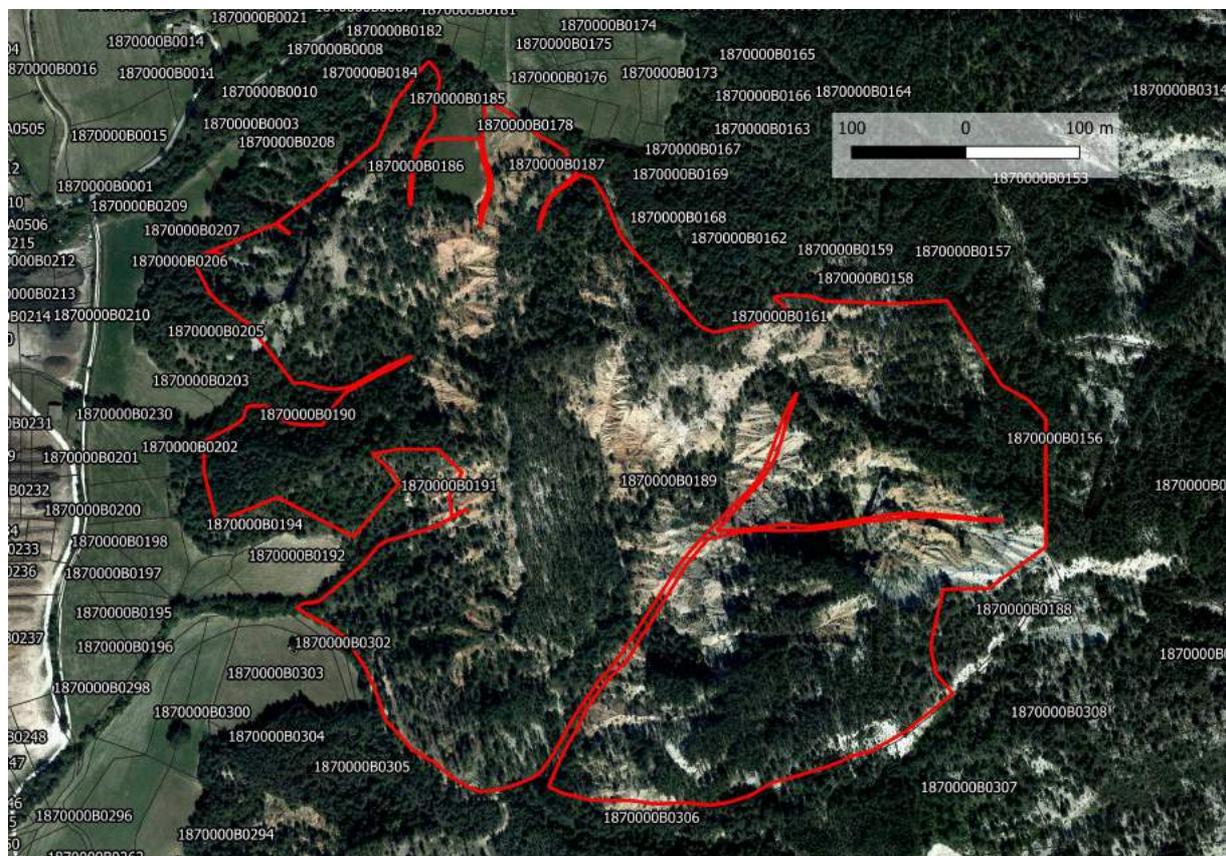


Figure 52. Cartographie du site RNN 14 du récif du Coulet Rouge.

3.1.1.15. Site RNN n°15 à ammonites des Sauveyrons

- Commune : Saint-Lions ;
- Position stratigraphique : Cénomaniens (Crétacé supérieur), -95 millions d'années.

En rive gauche de la vallée de l'Asse se développent les séries du Crétacé allant du Crétacé inférieur (Albien), au Crétacé supérieur : Cénomaniens et Turonien, voire plus haut. Ce Crétacé dessine le flanc est du synclinal dont l'axe est occupé par les alluvions de la rivière et les niveaux tertiaires. Ce flanc est très déformé, et une partie des séries chevauche l'autre.

Le site des Sauveyrons, offre une très belle coupe de ce Crétacé, principalement du Cénomaniens moyen. Les marno-calcaires cénomaniens livrent ici une abondante faune d'ammonites et en particulier de *Schloenbachia*, *Puzosia* et *Turrilites* signalée dès le XIX^e siècle (FALLOT, 1885), mais aussi de nombreux brachiopodes, gastéropodes, lamellibranches (inocérames) et échinodermes. Ce site, proche de Barrême et facile d'accès, a fait l'objet d'extractions de fossiles au cours de très longues années. La coupe est encore signalée par THOMEL dans sa synthèse de 1992, qui donne la riche composition de sa faune.

Comme pour le Crétacé des Sauzeries (site RNN n°17), il est difficile de savoir précisément dans des travaux anciens si les fossiles décrits 'de Saint-Lions' provenaient précisément du site des Sauveyrons, mais ce secteur a permis de décrire de nouvelles espèces d'ammonites, et l'ensemble des affleurements cénomaniens a donc une grande importance pour la paléontologie.

La rareté des chercheurs actuels spécialisés dans les ammonites du Crétacé supérieur explique l'absence de publication récente, mais le site et ses environs conservent un potentiel important pour de futurs travaux.

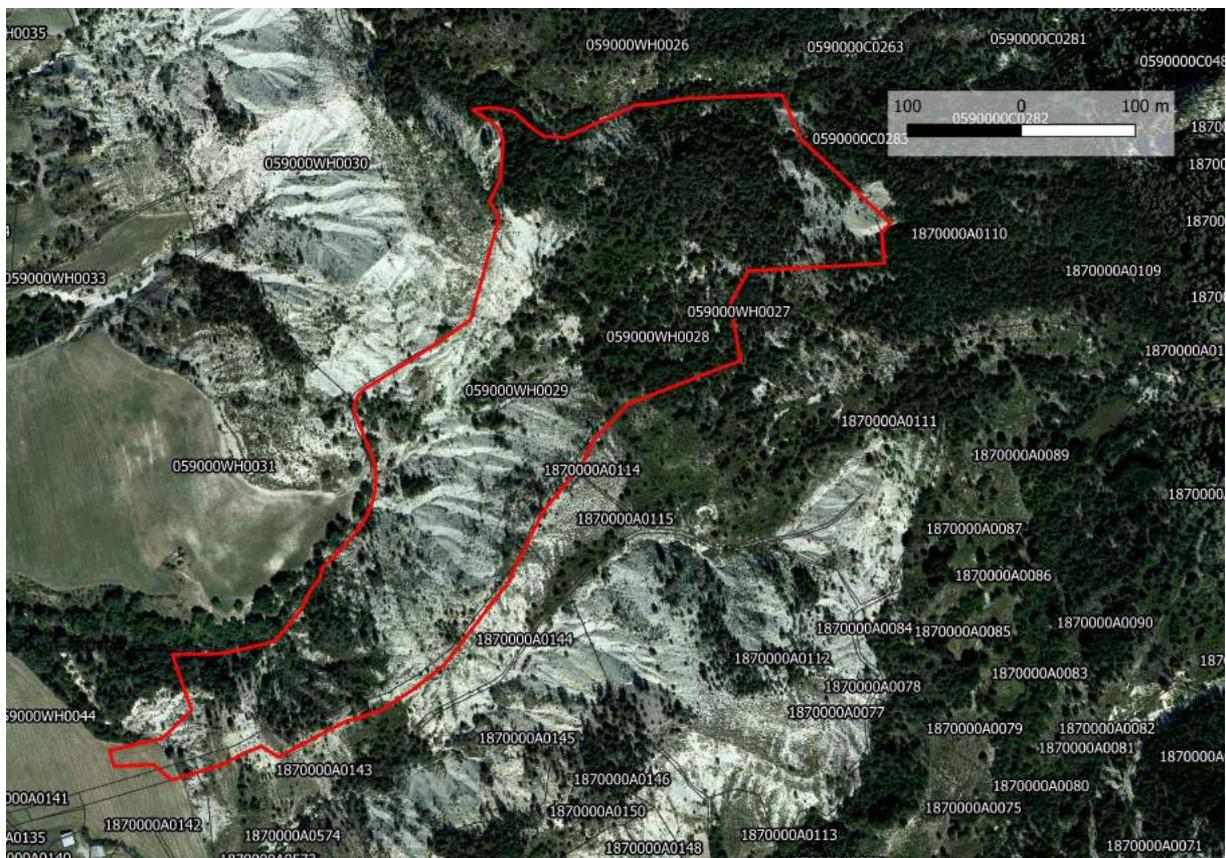


Figure 53. Cartographie du site RNN 15 des ammonites des Sauveyrons.

3.1.1.16. Site RNN n°16 des formations volcano-sédimentaire de Laubre

- Commune : Clumanc ;
- Position stratigraphique : Oligocène (Paléogène), -29 millions d'années.

L'intérêt de ce site réside dans ses figures sédimentaires et le contenu pétrographique et minéralogique de ses formations. Les dépôts de Laubre, près de la poste de Clumanc, appartiennent à la formation des conglomérats de Clumanc.

Ces dépôts marins contiennent des sables et galets issus d'un matériel calco-alcalin de type andésitique (shoshonitique) remanié. Des traces de manifestations magmatiques de ce type se retrouvent à l'est vers Saint Antonin dans les Alpes-Maritimes. L'origine du matériel est donc relativement peu lointaine. Le matériel de Clumanc et son âge ont pu être comparés aux autres éléments qui signent l'activité volcanique enregistrée dans les sédiments de l'arc alpin à l'Oligocène inférieur. Ce témoignage est particulièrement important pour témoigner d'un phénomène et surtout d'une source du matériel qui a aujourd'hui disparu.

Ce type de volcanisme particulier, tiendrait son origine dans un phénomène de détachement lithosphérique (lithospheric breakdown – BOYET et al. 2001) : en contexte de collision, le détachement d'un panneau lithosphérique subduit entraîne une remontée asthénosphérique, qui vient combler le vide formé par le panneau descendant. En raison de sa température élevée (1300°C), et de la décompression de la remontée asthénosphérique, un magma basique calco-alcalin est produit. Sa mise en contact avec la croûte continentale sus-jacente entraîne sa fusion partielle et la production d'un magma acide. Les différents processus au cours de sa traversée de la croûte continentale vont le modifier avant son arrivé en surface.

Le site est également remarquable pour ses figures sédimentaires : chenaux, flûte-casts, figures d'échappement d'eau, etc. L'érosion différentielle dans les roches présentes souligne les formes et met ainsi en évidence les différents corps sédimentaires et leurs structures internes.

Situé en plein cœur du synclinal le site permet d'observer la structure générale.

La coupe de Laubre est classiquement comparée avec les autres coupes du secteur : celles de Champ-Richard et du Château de Clumanc. L'ensemble permet de reconstituer la géométrie des corps sédimentaires (en éventail) et la tectonique synsédimentaire enregistrée dans le bassin marin.

un triangle entre Angles, Barrême et Castellane, ou sur la plate-forme provençale entre Rougon et Comps-sur-Artuby (dans le périmètre de protection de la RNN). Rappelons que le stratotype du Barrémien se trouve le long de la route d'Angles.

En dehors de l'aspect paléontologique et stratigraphique, le site présente un intérêt géomorphologique et structural. Ces niveaux à dominante calcaire du Crétacé inférieur (éocrétacé calcaire) dessinent de façon caractéristique une petite cuesta : ces matériaux relativement durs succèdent aux marnes valanginiennes et sont surmontés par les marnes bleues médio-crétacées. Les couches inclinées vers l'est dessinent le flanc ouest du synclinal de la vallée de l'Asse.

Sur ce site, le Valanginien est très bien visible. Il comporte de nombreuses ammonites pyriteuses et calcaires, assez peu comprimées ce qui est peu habituel pour ce type de série, ainsi que des niveaux à bentonite (cendres volcaniques sédimentées). C'est toutefois l'Hauterivien qui a justifié le classement RNN. Les couches de la base de l'étage présentent de nombreux fossiles quelques fois enrobés de glauconie. Des slumps sont visibles dans la partie médiane. La partie supérieure est la plus fossilifère, avec de nombreuses ammonites, y compris des ammonites 'déroulées' (niveaux à *Pseudothurmannia*). Le Barrémien inférieur coiffe la série en surfaces structurales. Peu de fossiles y sont visibles (*Acrioceras*, *Emericiceras*), et cette partie du site est envahie par la végétation.

Le site des Sauzeries permet d'aborder l'histoire locale : le nom du lieu pourrait indiquer d'anciennes activités en lien avec le sel. Un peu plus loin en effet, à l'est de Tartonne, l'eau salée était exploitée à partir d'un puits (la Salaou) et plus loin encore d'une petite source. La présence du sel a fortement marqué l'histoire locale et les études menées par des spécialistes avec l'équipe de la Réserve ont montré l'ancienneté de ces exploitations (XIV^e siècle à Tartonne, début du Néolithique à Moriez, soit le plus ancienne connue en Europe).

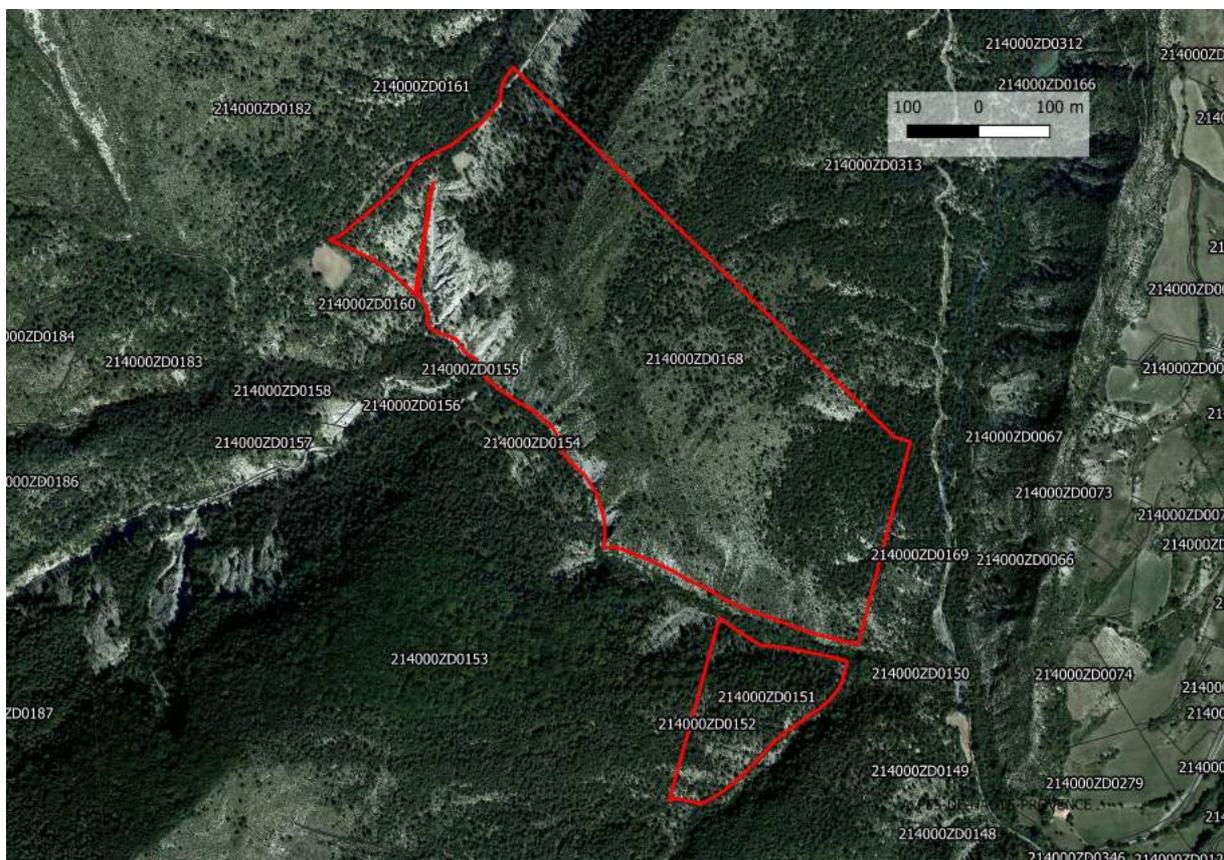


Figure 55. Cartographie du site RNN 17 des ammonites déroulées des Sauzeries.

3.1.1.18. Site RNN n°18 à ammonites de la clue de Taulanne

- Commune : Senez ;
- Position stratigraphique : Trias supérieur à Crétacé basal (-230 millions d'années à -146 millions d'années) ; principalement Bathonien (Jurassique moyen), -167 millions d'années.

Le Jurassique moyen, et spécialement le Bathonien, de la Clue de Taulanne est très riche en ammonites bien conservées. Ce gisement est à comparer avec ceux de Bas-Auran (site RNN n°12) et du Touert (site RNN n°10). Contrairement à ces deux derniers, la série est ici réduite et très fossilifère ; le site RNN illustre donc une autre partie du paysage sous-marin de l'époque à savoir la partie amont du talus.

Le site RNN offre une coupe allant du Trias supérieur à la base du Crétacé. L'ensemble de la série présente donc de multiples intérêts.

La coupe du Jurassique de Taulanne est remarquable. Il s'agit d'une coupe de référence régionale qui permet d'étudier les séries réduites à mixtes de la limite bassin-plateforme. Le Lias est essentiellement représenté par l'Hettangien, plus de 25 m de calcaires, surmontés par une barre rousse biodétritique ; le Jurassique moyen est limité au Bajocien et au Bathonien (ASSENAT, 1972), peu épais et parfois très riches en fossiles (qui ont justifié le classement en RNN), les Terres-noires sont absentes.

Le Jurassique supérieur calcaire est très épais. Le Kimméridgien et le Tithonien de faciès de transition comportent de nombreux niveaux bréchiques (PELLATON & ULLRICH, 2000). Les excellents affleurements et les faunes présentes ont permis d'établir de bonnes corrélations avec d'autres séries du secteur de Castellane et de préciser l'évolution du bassin. La coupe classiquement décrite est celle du bord de la route nationale 85, mais elle n'est pas classée en RNN ; la coupe classée est peu accessible, en fond de canyon, mais tout aussi intéressante voire plus selon les niveaux considérés.

Comme beaucoup de coupes de la RNNGHP, le site de Taulanne a également une valeur historique (réunion extraordinaire de la SGF en 1872 et travaux antérieurs).

D'un point de vue structural, le site occupe la partie nord d'une petite unité tectonique qui offre la particularité de chevaucher les séries tertiaires et secondaires aussi bien au nord qu'au sud. Le Trias de la clue de Taulanne est écaillé au-dessus de l'Oligocène continental du bassin de Senez.

La clue taillée dans l'imposante série calcaire est très esthétique. D'impressionnantes quantités de marmites et cascades agrémentent le fond du canyon. Du tuf est également présent. En rive gauche, lors de pluies abondantes, l'eau s'échappe du karst en plusieurs exurgences temporaires et vient grossir le torrent.

Le site offre des intérêts multiples tant pour son patrimoine naturel (géologie, faune, flore, milieux) que culturel notamment en lien avec l'histoire des voies de communication et le retour de l'île d'Elbe de Napoléon 1^{er}.

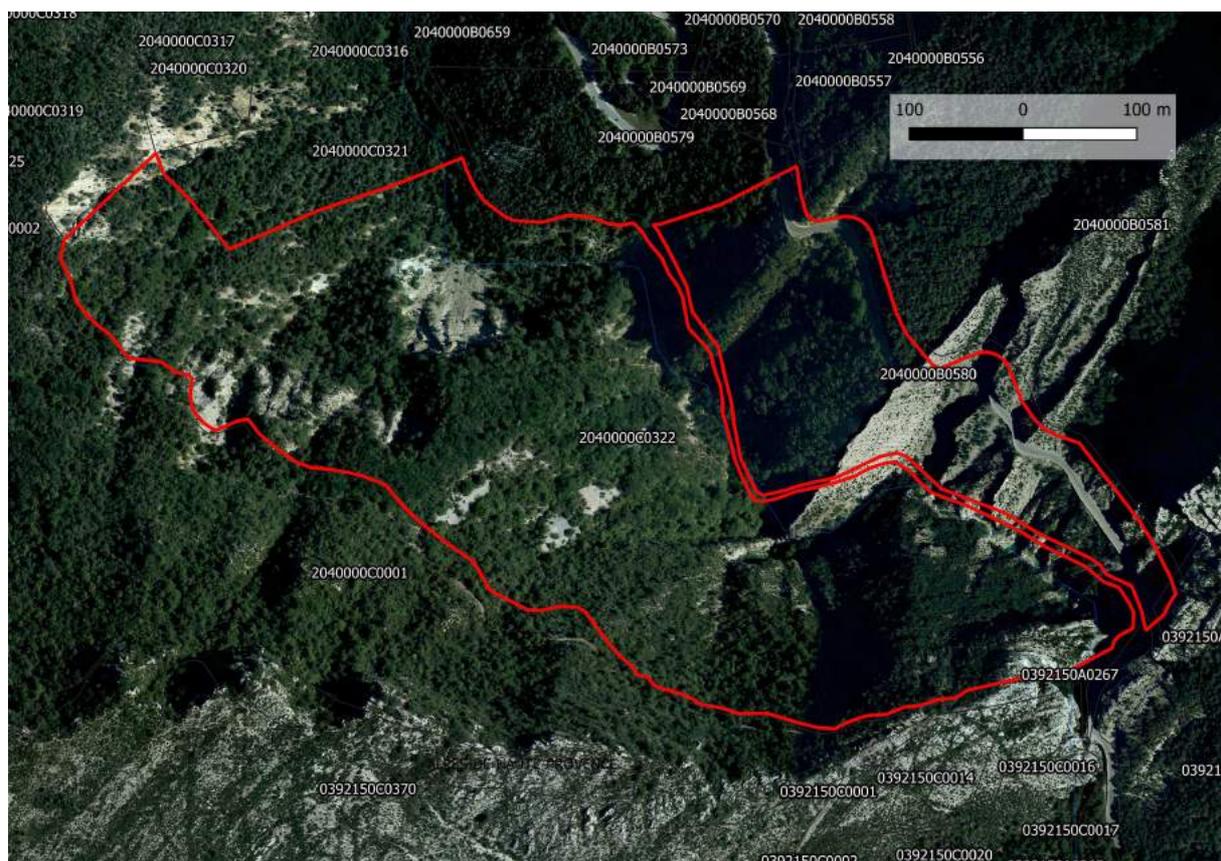


Figure 56. Cartographie du site RNN 18 des ammonites de la clue de Taulanne.

3.1.2. Le périmètre de protection

Le périmètre de protection, de 2300 km² sur le territoire de 59 communes, a enrichi de manière considérable le patrimoine géologique géré par la RNNGHP. De nombreux sites y sont présents, dont certains sont d'une importance majeure (intérêt national à international).

La Réserve a, au fil des ans, réalisé l'inventaire du patrimoine géologique de chacune des communes adhérentes au périmètre. Cet inventaire a conduit à l'identification de plus de 800 sites géologiques, paléontologiques, voire historiques (inventaire 'l'Homme et le sous-sol') de tous les niveaux d'intérêt. Cette liste n'est pas exhaustive, et les différents inventaires menés sur le terrain amènent régulièrement de nouvelles découvertes, quelques fois très importantes (par exemple le site à ammonites et vertébrés de Tartonne en 2015). Dans le cadre de l'Inventaire national du patrimoine géologique lancé par l'État en 2007, et piloté en région par la DREAL PACA, la Réserve a réalisé un travail de réévaluation de son patrimoine à une échelle plus large que celle des sites ponctuels : ce travail a permis de mettre en évidence des zones d'une grande richesse. La RNNGHP est située dans un contexte particulier avec la présence de très nombreux gisements fossilifères dont le contenu est très diversifié (paléobiodiversité), de gisements à conservation exceptionnelle, de niveaux d'accumulation ou de condensations, etc. Le potentiel paléontologique de ce territoire est absolument exceptionnel.

Il n'est bien entendu pas possible de détailler ici l'ensemble de ce patrimoine, étroitement lié à la grande géodiversité du territoire. Un état des lieux général, en fonction de l'âge des terrains, est proposé ci-après.

3.1.2.1. Ere primaire (Paléozoïque) et début du Trias (Mésozoïque)

Le Carbonifère et le Trias inférieur de Barles (RNN de la Clue de Verdaches) se poursuivent hors zone classée RNN avec l’affleurement d’Auzet qui présente les mêmes intérêts majeurs et la même fragilité. Les sites d’extractions minières particulièrement sensibles ne sont pas tous inclus dans les parcelles RNN, y compris sur la commune de Barles.

Le Trias inférieur continental est lui aussi très peu représenté sur le territoire de la RNNGHP, souvent sur les mêmes localités que les sites du Carbonifère avec lequel il est en contact. Les environnements sédimentaires entre ces deux systèmes sont différents. Les grès du Trias peuvent être parcourus de filons minéralisés, qui ont fait quelques fois l’objet d’exploitations anciennes.

Même si le Permien en place est manquant, on le retrouve localement en lambeaux charriés sous la nappe de Digne sur le site de Verdaches, ce qui est exceptionnel.

Un seul autre site du périmètre présente un affleurement de terrains du Carbonifère (Stéphanien) : il se situe près des Traverses sur la commune de Saint-Geniez. Comme pour le site RNN de la clue de Verdaches, il constitue l’un des très rares affleurements de cet âge dans la région. Exploité ponctuellement pour son charbon, il compte parti les éléments importants du patrimoine local.

D’autres affleurements semblables du Carbonifère et du Trias inférieur sont présents sur les communes de Clamensane et de Châteaufort à proximité du périmètre de protection de la Réserve.

Ces gisements à géodiversité et géopatrimoine très riches sont en projet d’extension RNN de la Réserve.

3.1.2.2. Ere secondaire (Mésozoïque) du Trias moyen au Crétacé supérieur

- **Trias moyen**

Dolomies et calcaires dolomitiques de Barles et de la clue de Verdaches, et de la Montagne du Suy (St Pierre de Beynes) ; ces niveaux sont franchement marin mais rarement fossilifère ; ils contiennent des niveaux évaporitiques avec du gypse qui a servi de niveaux de décollement.

- **Trias supérieur**

Ce sous-système est caractérisé par des dépôts d’évaporites qui ont joué un rôle important dans la tectonique alpine (couches savon permettant le décollement des nappes et écaïlles). De nombreux sites ont un intérêt géologique mais aussi historique et économique :

- exploitations des niveaux de gypse pour la fabrication du plâtre, comme les plâtrières de Champourcin et de Maléfiance (sites inscrits sur la liste complémentaire des monuments historiques) près du site RNN de la Dalle aux ammonites de Digne ;
- présence de sel gemme associé aux sources et puits d’eau salée (Tartonne, Moriez, Ainac, Castellane). Les études menées sur le site de Moriez, initiées par la Réserve, ont mis en évidence la plus vieille exploitation du sel en Europe qui remonte au début du Néolithique (MORIN et al., 2008). Ce site est d’un intérêt majeur.

Certains amas de gypses sont liés à la tectonique synsédimentaire jurassique puis tertiaire comme les diapirs de Gévaudan et de Saint-Geniez.

À Saint-Geniez, la structure diapirique (extrusion de gypse) est à l'origine d'une minéralisation du massif qui a donné lieu à de nombreuses exploitations. Des études menées par la Réserve en collaboration avec une équipe scientifique pluridisciplinaire et le Service régional d'archéologie ont mis en évidence l'ancienneté de l'exploitation remontant au Moyen-Âge (MORIN & GUIOMAR, 2004).

À l'est de Saint-Geniez, vers le Malpas, les gypses présentent la qualité bien cristallisée appelée albâtre. On y trouve les traces d'anciennes carrières qui ont été exploitées dès l'époque romaine et jusqu'à nos jours. Des sculptures paléochrétiennes sont encore visibles dans la crypte de Dromon non loin des carrières.

Les niveaux terminaux du Trias sont marins et peuvent comporter des fossiles (lumachelles à *Avicula contorta*, ou restes de vertébrés comme par exemple dans le ravin du Couinier – fouille de sauvetage en 2017 avec l'équipe de Paléorhodannia – avec un fort potentiel sur d'autres sites).

- **Jurassique**

L'intégralité des étages du Jurassique est conservée sur le périmètre de protection de la RNNGHP, ce qui est exceptionnel.

- ***Jurassique inférieur***

Le Lias comporte plusieurs séquences calcaires ou marneuses, et sa sédimentation est très influencée par la paléogéographie et les jeux de blocs basculés : les bordures de plateforme externes et les hauts fonds sont plus calcaires et condensées, et les dépôts de bassin ou plus pélagiques sont plus marneux ('faciès dauphinois'). Les gisements fossilifères sont nombreux et certains extrêmement intéressants : la Réserve a mis au jour, au cours du premier plan, de nouveaux sites à ichtyosaures et bois fossiles. Les sites à ammonites sont très nombreux sur tout le territoire, d'une grande diversité et offrent un grand intérêt pour la biostratigraphie.

Le Lias du périmètre de protection compte de nombreuses coupes de références :

- les coupes du Lias des environs des sites RNN de Descoure (Barles) : coupes fossilifères du Lias de Barles et de Chine ;
- les coupes du Lias de la Robine dans les environs immédiats du site RNN, en projet d'extension, qui englobent une partie des sites à vertébrés identifiés ou à fort potentiel. Ces gisements sont très riches en ammonites ;
- les nombreuses coupes de Marcoux, Entrages, Digne, la Javie, mais aussi du Couinier, et plus au Sud à Castellane (La Baume), ont livré des restes de vertébrés (ichtyosaures, plésiosaures) et de nombreuses faunes d'ammonites (voir par exemple les études de FLOQUET et al., 2003).
- la coupe du Jurassique en bord de route au-dessus du site RNN de Taulanne (ammonites, crocodile). Ce site est situé en périmètre d'étude pour l'extension de la parcelle RNN.

Le Lias offre d'autres intérêts : à Digne, les eaux thermo-minérales sourdent des calcaires fissurés du Carixien (Lias moyen). Les sites paléontologiques sont nombreux et diversifiés (secteur de Senez : restes identifiés de dinosaures et de

tortue à l'Hettangien ; du bois fossile flottés se retrouve dans la sédimentation marine dans différents niveaux – incl. les niveaux à ichtyosaures – à Marcoux, La Javie, La Robine, etc.). Des fossiles de pentacrines (articles des tiges) sont utilisés dans l'artisanat local en joaillerie ('étoiles de Saint-Vincent') depuis le milieu du 19^e siècle.

Le Jurassique inférieur comporte beaucoup de figures sédimentaires en lien avec la tectonique : failles fossilisées par des encroûtements stromatolitiques, formations conglomératiques voire olistolitiques (St Geniez, les Moulières sur Châteaufort), figures sédimentaires de glissement sous-marin (slumps balls toarciens du Brusquet), discordances, juxtapositions de séries marneuses épaisses et de séries condensées, etc.

○ ***Jurassique moyen***

Les dépôts marno-calcaires, puis marneux, du Jurassique moyen (Dogger), livrent de très nombreux gisements fossilifères (principalement des ammonites). Depuis les travaux de PAVIA (entre autres) dans les années 1970 sur les séries dilatées, le territoire de la RNNGHP compte parmi les meilleurs sites en Europe (avec le Portugal) pour les études biostratigraphiques sur le Bajocien. Les environnements de dépôts ont permis l'enregistrement de nombreuses données en plus des faunes, et la qualité des successions stratigraphiques a justifié la désignation d'un certain nombre de coupes de référence. Ces coupes ont une importance patrimoniale majeure, une partie d'entre elles font l'objet du projet d'extension de classement RNN :

- la coupe du ravin du Bès (commune de Chaudon-Norante) a été désignée en 2008 comme stratotype de limite du Bathonien (GSSP : Global Stratotype, Sections and Point), ce qui en fait une référence mondiale (FERNANDEZ-LOPEZ et al., 2009) ;
- la coupe de Chaudon sert de référence pour la biostratigraphie du Bajocien ;
- d'autres coupes d'intérêt international s'échelonnent entre Digne et Castellane. Souvent décrites dès la fin du XIX^e siècle, elles ont également un intérêt historique (Dourbes, etc.) ;
- la révision de la faune d'ammonites des environs de La Baume à Castellane, dans le cadre d'un partenariat avec le PNRV, a permis de mettre en évidence l'intérêt de cette coupe (DE BAETS et al., 2009). Le secteur du Verdon compte de nombreuses autres coupes de référence comme Chasteuil par exemple ;
- des ichnofossiles peuvent être abondants dans certains secteurs (*Zoophycos* à Chasteuil, où des restes de crocodiliens ont également été trouvés) et des niveaux à bois flottés sont connus (La Javie, Draix, Senez).

Le Jurassique moyen et une partie du Jurassique supérieur se caractérisent par le grand développement des Terres-noires. On peut les découvrir par exemple dans les environs de Draix, où se trouve un laboratoire du CEMAGREF, spécialement conçu pour étudier les phénomènes d'érosion dans ce type d'environnement.

○ ***Jurassique supérieur***

Au sommet des Terres-noires, le Jurassique supérieur devient de plus en plus calcaire et les dépôts deviennent franchement carbonatés. Ces calcaires forment

alors des barres rocheuses caractéristiques qui constituent de véritables barrières. Les calcaires du Jurassique supérieur sont un des éléments géomorphologiques et paysagers majeurs de la RNNGHP. Ils dessinent au nord les cluses de Barles (dans le prolongement du site RNN du Berriasien), de Péouré (proche des sites RNN à empreintes d'oiseaux de St Jean et du Bès), de Chabrières, de La Peine (Tartonne) et vers le sud les énormes masses calcaires creusées en canyons : Gorges du Verdon, de l'Artuby, d'Angouire, etc.

Parmi les coupes de référence du Jurassique supérieur (Vergons, Barles, Rougon, Chasteuil, etc), celle de Chabrières est extrêmement fossilifère et connue de longue date. Elle a été étudiée entre autres par DUONG (1974), ZANY (1990) et BERT & ENAY (2004). Le Callovien sur ce site offre un potentiel élevé de corrélation entre le domaine paléobiogéographique au nord de la Loire et le domaine téthysien au sud, entre lesquels peu de faunes sont communes. La proximité du site avec la route et la ligne de chemin de fer de Provence rendent son accès difficile et dangereux. L'Oxfordien présente quelques fois un faciès très particulier grumeleux, extrêmement fossilifère, comparable aux 'ammonitico-rosso' italiens. Ce type de roche est la manifestation d'accumulations de sédiments en zone de talus. Leur richesse en fossiles les rend particulièrement important pour les études paléontologiques et biostratigraphiques.

Au Jurassique supérieur, on observe plusieurs aires paléogéographiques distinctes dans la poursuite de celles mises en place au Lias. Contrairement aux séries de la nappe de Digne constituées de dépôts de type bassin plutôt profonds, les séries autochtones présentent des caractéristiques différentes, typiques d'environnements peu profonds et/ou de pente. Déjà à la fin du XIX^e siècle HAUG, avait distingué les faciès profonds 'dauphinois' des faciès peu profonds dits 'provençaux', qui offrent fréquemment des niveaux très riches en fossiles mais présentent aussi de nombreuses lacunes sédimentaires (par érosion ou non dépôts de sédiments). Cette distinction se poursuit au Crétacé inférieur.

Les calcaires du Verdon ont été édifiés dans un contexte de plate-forme récifale. Quelques rares sites au sein du massif permettent d'observer différentes espèces de coraux et autres organismes vivant dans ce milieu (Guègue).

Dans les environs du périmètre de protection la lagune de Canjuers représente un gisement à conservation exceptionnelle qui a livré des restes de vertébrés, des plantes, des crustacés, mollusques, etc., qui placent ce site au niveau des célèbres lagerstätten de Solnhofen en Allemagne et de Cerin dans l'Ain.

- **Crétacé**

A l'exception de la partie terminale du Crétacé, tous les étages de ce système sont connus sur le territoire de la RNNGHP.

- ***Crétacé inférieur***

Les riches faunes d'ammonites ont permis de décrire un certain nombre d'espèces nouvelles dès le milieu du XIX^e siècle avec notamment les travaux d'Alcide D'ORBIGNY entre 1840 et 1850 (cf. par exemple la première description d'une ammonite bas-alpine par PUZOS en 1826 : *Macroscaphites yvani*). L'introduction

de nouvelles espèces d'ammonites (principalement) à partir des fossiles locaux se poursuit encore aujourd'hui et ce dans différents niveaux géologiques.

Le territoire est connu internationalement pour ses nombreuses coupes de référence. Ces coupes intéressent la totalité du Crétacé inférieur, dont l'enregistrement paléontologie est continu. Des équipes pluridisciplinaires travaillent depuis de nombreuses années pour compléter les connaissances en paléontologie, stratigraphie, magnéostratigraphie, géochimie, étude des évènements globaux (Oceanic Anoxic Event), etc. :

- le stratotype du Barrémien a été désigné en 1963 le long de la route d'Angles par BUSNARDO lors du Colloque sur le Crétacé inférieur de Lyon. Il est essentiellement fréquenté par des scientifiques (individuels pour la recherche, ou en groupes lors de congrès internationaux) et par le grand public car il est désormais aménagé et signalé. Ce secteur est très étudié (VERMEULEN, 2005 ; BERT et al., 2008, etc.).
- de même pour l'hyposratotype du Valanginien et l'ensemble des coupes de référence internationale du Crétacé inférieur et supérieur (Angles et Vergons) ;
- d'autres coupes du Crétacé inférieur font figure de référence internationale : Terre-Masse à proximité du site RNN des Courtiers (Entrages), les Allaves (La Palud), le Cheiron (Castellane) et bien d'autres pour leur intérêt biostratigraphique et paléontologique.

De nombreux sites, aujourd'hui devenus peu fossilifères (ou recouverts par la végétation), conservent un intérêt historique dans la région de Barrême et de Castellane.

Des ammonites extraordinaires d'un point de vue esthétique ont été extraites par des collectionneurs des gisements de la région de Saint-André, Moriez, Vergons, Castellane, ou du Haut-Var. Ce type de gisements est continuellement sous pression malgré la surveillance par les agents assermentés. La disparition d'une grande partie de ces fossiles dans des collections privées a conduit à une perte de connaissance très regrettable sur le plan scientifique. Ces sites ont tous un intérêt exceptionnel et représentent l'une des spécificités de la RNNGHP.

La fin du Crétacé inférieur livre de rares restes de vertébrés, essentiellement des restes d'ichtyosaures qui sont d'un intérêt majeur (Chanolles, Prads, Tartonne). Par exemple, le nouveau site de Tartonne (découvert en 2015) a livré un reste de plésiosaure en connexion et des restes d'autres vertébrés (sélaciens, ichtyosaure), dans une strate très riche en ammonites.

Des restes de poissons ou d'autres vertébrés plus rares (crocodiles, etc.) peuvent ponctuellement être présents dans les séries marneuses (niveaux de black shales du bassin, ou niveaux de la plate-forme sud-vocontienne). Un point fort de l'intérêt paléontologique de la Réserve est fourni par les abondants et diversifiés restes de vertébrés fossiles avec les découvertes de ces dernières années et toujours un fort potentiel de découvertes (exemples de découvertes : 2 ichtyosaures sur Prads, Albien supérieur et Aptien terminal ; ichtyosaure de Chanolle sur le site aménagé, plésiosaure de Tartonne, restes d'ichtyosaures sur Tartonne, sélaciens un peu partout, crocodile à Trigance, poissons du niveau Paquier, restes de dinosaures à La Palud-sur-Verdon, etc.).

D'autres faunes d'invertébrés caractérisent cette période, notamment les très nombreux gisements à *Toxaster* (oursins), les quelques rares gisements à crustacés (*Trigance*), ou les deux niveaux lumachelliques (mollusques) du Valanginien.

Des concrétions particulières, les septarias, sont présents dans différents niveaux du Crétacé inférieur marneux du bassin (également dans la formation des Terres-noires du Jurassique supérieur), et peuvent contenir des minéralisations de baryte, quartz, calcite, etc. Les sites correspondants sont sous pression, en particulier depuis la publication de livres avec indication des sites à destination des collectionneurs.

○ **Crétacé supérieur**

Les calcaires du Crétacé supérieur forment d'imposants massifs avec parfois des falaises blanches caractéristiques qui constituent un élément important dans la morphologie des reliefs du Haut Verdon et de la Haute Bléone.

Le Cénomaniens-Turonien offre de nombreuses coupes, avec des ammonites, dont certaines d'intérêt international (Vergons, Tartonne, Blieux). Les niveaux plus récents offrent un potentiel de grosses *Puzosia* (montagne de Lashen dans le ravin de la Valette, Issole, montagne de Chalvet à Saint-André les Alpes), et des niveaux à ammonites, y compris hétéromorphes, ont été signalés (Chalvet, Chamatte).

Les autres fossiles du Crétacé supérieur sont essentiellement représentés par des coraux isolés, des éponges (site de d'intérêt national du Coniacien du Chalvet à Saint-André-les-Alpes), des oursins (Chamatte à Vergons) et des inocérames. Des restes de reptile et squalé sont connus dans la Montagne de la Blanche et au pic des Têtes (série crétacée calcaire terminale); quelques os indéterminés ont été également observés à Dormillouse dans un niveau riche en gastéropodes (cérithes).

Dans la Montagne de la Blanche, les calcaires crétacés se terminent par un spectaculaire niveau conglomératique, contemporain de mouvements tectoniques affectant le bassin marin à cette époque.

Dans le Haut-Var : les sables continentaux de Brenon auxquels sont associés des dépôts de lignite et parfois de gypse ont été exploités au XIX^e siècle. Le Haut-Var possède également un fort potentiel pour les restes de vertébrés et de végétaux. Des formations bréchiques/conglomératiques (quartz) enregistrent les érosions des massifs plus au sud.

3.1.2.3. Ere tertiaire (Cénozoïque)

• **Le Paléogène**

Les faciès marins ont livré des faunes et des coupes célèbres dans la région de Barrême, Senez et Castellane. À proximité des sites RNN de Saint-Lions, Barrême et Laubre, de nombreuses autres coupes ont été décrites : certaines gardent un intérêt historique, d'autres constituent toujours des références pour les chercheurs.

Les faunes sont très riches (lamellibranches, gastéropodes, nautilus, oursins, crustacés, coraux, siréniens) et les dépôts sédimentaires sont souvent spectaculaires (éléments récifaux resédimentés de Blieux, olistolites de Barrême et Blieux (LEONIDE, 2003), grès d'Annot comme dans le massif de l'Estrop et Dormillouse. Ces grès constituent toujours un sujet d'études et servent de modèle pour les bassins étudiés par les pétroliers (coupe de Chaluffy dans l'Issole).

Le Paléogène est caractérisé par un site majeur pour la Réserve : le site à siréniens éocène de Taulanne qui est unique au monde. Ce site, aménagé et ouvert au public depuis l'été 1998, connaît un immense succès tant auprès du grand public qu'auprès des scientifiques. L'étude du matériel paléontologique a été réalisée dans le cadre d'une thèse de doctorat soutenue en 2001 (SAGNE, 2001). La thèse d'Anne-Sabine GROSJEAN a concerné les environnements et la dynamique sédimentaires du synclinal des Lecques et de Barrême.

Un autre gisement à sirénien oligocène a fait l'objet d'une fouille avec l'Université de Montpellier, toujours dans le synclinal de Taulanne. Ces découvertes montrent l'intérêt et le potentiel du secteur pour l'étude de l'évolution des siréniens. Ces sites sont soumis à une pression constante, avec des tentatives d'extractions régulières, par les collectionneurs de fossiles.

Les Grès de Ville (Barrême, Bartonien-Priabonien) contiennent des éléments typiques de massifs cristallins ou cristallophylliens rappelant ceux des Maures. Le matériel transporté proviendrait de reliefs importants situés loin au sud et actuellement disparus en Méditerranée (massif pyrénéo-corso-sarde).

À l'Oligocène, les dépôts marins ou continentaux enregistrent la première partie de l'histoire alpine et de nombreux sites d'intérêts pédagogiques et scientifiques permettent de la retracer. L'observation de différentes discordances (Taulanne avec le Priabonien sur le Jurassique ; la molasse bréchique éocène supérieure-oligocène à Péouré visitée chaque année par des centaines d'étudiants ; Eocène-Oligocène sur les marnes bleues et intra-oligocène dans les vallées de l'Asse-plis de Malvoisin à Senez). Dans le synclinal de Barrême, des conglomérats anté-nummulitiques se mettent en place ; à Saint-Jacques, ces conglomérats sont surmontés par la transgression nummulitique.

Les faciès continentaux sont représentés diversement sur le territoire :

- les faciès variés du bassin d'Apt-Forcalquier dans le secteur de Saint-Geniez où une nouvelle faune a été découverte : des micromammifères ayant permis la datation des niveaux, ainsi que des restes de tortues et de rares restes de mammifères ;
 - dans la vallée du Bès près du village d'Esclangon, des restes de micromammifères ont également été découverts, permettant pour la première fois d'avoir un élément de datation précis de la base de la molasse rouge ;
 - pour la première fois à l'est du bassin de Manosque-Forcalquier des empreintes d'un petit artiodactyle ont été découvertes dans la molasse rouge oligocène près d'Esclangon ;
 - dans la région de Barrême-Castellane, les faciès continentaux sont plus diversifiés et présentent d'autres aspects : une molasse dite 'rouge', la molasse saumon, la molasse verte et la molasse grise. Certains niveaux ont également livré quelques restes de micromammifères permettant de dater ces séries.
 - les fossés nord-varois qui présentent une sédimentation typique d'une dynamique tectonique (olistolites sur Jabron), niveaux à micromammifères à la base des séries.
- **Le Néogène**
 - **Le Miocène**

C'est de cette époque que date la phase alpine paroxysmale. La mer Méditerranée vient envahir les zones en dépression qui se sont développées au pied des Alpes

(sillon péri-alpin avec son diverticule qui va donner le golfe d'Esclançon – Bassin de Digne-Valensole). L'enregistrement à la fois l'histoire de la Méditerranée et de la surrection alpine, fait des environs de Digne un site école et une référence scientifique internationale.

La dynamique sédimentaire a permis la préservation d'environnements et de biotopes particuliers, fragiles et éphémères, comme les sites à empreintes de pas d'oiseaux du Vélodrome, des environnements tidaux d'Auribeau et de Saint Symphorien, et la coupe de référence du ravin de Bramefan (col de l'Hysope).

Des environnements marins plus profonds sont aussi présents avec des huîtres, pectens, crustacés et des restes ponctuels de mammifères marins.

Les environnements continentaux s'observent à la fois à la base de la transgression marine, et après, et offrent de nombreux sites à restes de vertébrés tant dans la vallée du Bès que du Vançon (faciès lacustres à saumâtres) : micromammifères, mammifères dont Rhinocéros et artiodactyles (mal conservés à cause de la tectonique dans certains sites comme Lambert).

Le dôme de Châteauredon compte aussi des coupes de références avec des sites à micromammifères. Ce secteur a lui aussi été récemment réétudié (BAUER, 2006). La découverte exceptionnelle de traces de mangroves miocènes éclaire d'un jour nouveau les paléo-environnements et le climat de l'époque (vers -15 millions d'années).

En plus des rares sites à empreintes d'oiseaux classés RNN, d'autres sites à empreintes ont été mis en évidence dans le périmètre de protection, dans la vallée du Bès mais aussi vers le sud de la RNNGHP, dans la commune de Majastres : empreintes d'oiseaux associant celles de petits artiodactyles.

Vers le sud et l'est, le Miocène est continental : vers Castellane le bassin lacustre d'Eoulx-Brenon livre une riche flore fossile avec de nombreux fragments de troncs silicifiés malheureusement surexploités par les amateurs et marchands de fossiles depuis longtemps. Le gisement offre quelques restes de vertébrés (essentiellement des micromammifères).

Le bassin marin de Digne-Valensole se comble progressivement en faisant place, au Miocène supérieur et au Pliocène, à des dépôts continentaux. Ces dépôts sont essentiellement représentés par les 'conglomérats de Valensole'. Dans la partie ouest de la Réserve (vallées de l'Asse et des Duyes), de nombreux affleurements illustrent la sédimentologie de ces dépôts et les morphologies particulières qui s'y développent.

Dans la vallée du Bès et la vallée des Duyes, la formation de Digne-Valensole se caractérise par l'abondance de faciès argileux et marneux (molasse jaune). Ces dépôts enregistrent la suite des déformations synsédimentaires qui vont donner naissance au Vélodrome.

Le bassin lacustre d'Eoulx est de même comblé par des conglomérats issus de l'érosion des reliefs subalpins. Du lignite, mis en place à la limite mio-pliocène, a été exploité dans ce secteur (anciennes mines).

Le travail de J.-C. HIPPOLYTE à partir de 2011 a mis en évidence la présence à Digne d'un ancien canyon comblé par des conglomérats fini-pliocènes à quaternaires. Les dépôts impliqués dans les structures de la nappe de Digne

apportent ainsi un éclaircissement sur l'âge des déformations et sur la dynamique de la paléo-Bléone et du paléo-Bès.

○ ***Le Quaternaire***

Une partie des formations conglomératiques décrites ci-dessus sont quaternaires et affectées par une tectonique récente qui permet de mettre en évidence la jeunesse des reliefs du secteur de Digne.

Au toit de la formation conglomératique de Valensole se sont déposés les argiles de Puimoisson et des travertins de Ségriès. Les sites de Ségriès et Cornillet (en projet d'extension RNN) sont d'importants gisements de mammifères. Ces coupes et gisements sont des références régionales pour l'aspect sédimentaire, ou nationales et internationales pour leurs faunes.

Le Quaternaire est marqué par des refroidissements climatiques majeurs qui ont donné naissance à des glaciations. Ces périodes froides ont largement contribué à sculpter les paysages de la Haute-Provence, tant au niveau du creusement (ou surcreusement) des canyons, qu'en dessinant le modelé typiquement glaciaire des hauts massifs comme l'Estrop, ou des vallées comme la Blanche.

Le bassin de Seyne, où coule la Blanche, est tapissé de dépôts glaciaires illustrant la diffluence du glacier de la Durance vers le sud. On y trouve des moraines, des blocs erratiques (Selonnet), des dépôts lacustres (varves glacières). La fonte des glaces a laissé la place à des tourbières encore actives (Montclar, Selonnet) et au lac de Saint-Léger.

La RNNGHP compte également des coupes et sites importants de l'Holocène notamment avec des gisements à arbres dits 'subfossiles'. Un travail en cours sur l'histoire des versants, de la torrentialité et des peuplements forestiers holocènes, a permis de mettre en évidence un intérêt majeur au niveau régional, voire à l'échelle des Alpes occidentales. Pour la première fois ont été mis au jour des restes de chênes de différents âges entre 4000 et 8000 ans bp.

A l'Holocène s'édifient la majeure partie des tufs et travertins encore actifs du territoire (St Maurin, Mourès aux sources du Colostre, Saint-Benoit à Digne, Gévaudan, Blieux).

3.1.3. Les sites en projet d'extension RNN

En application du plan de gestion 2012-2019, le processus de classement a été lancé. En 2015 la liste des sites concernés a été actualisée, puis validée en CSRPN et en comité consultatif. La surface totale classée en RNN envisagée est l'ordre de 8000 ha pour un total de 35 sites : 18 nouvellement créés, 10 étendus, et 7 non modifiés. Le choix des périmètres s'est appuyé sur les sites définis dans le cadre de l'Inventaire national du patrimoine géologique. Cet inventaire a été réalisé par la Réserve pour une partie des départements 04 et 83.

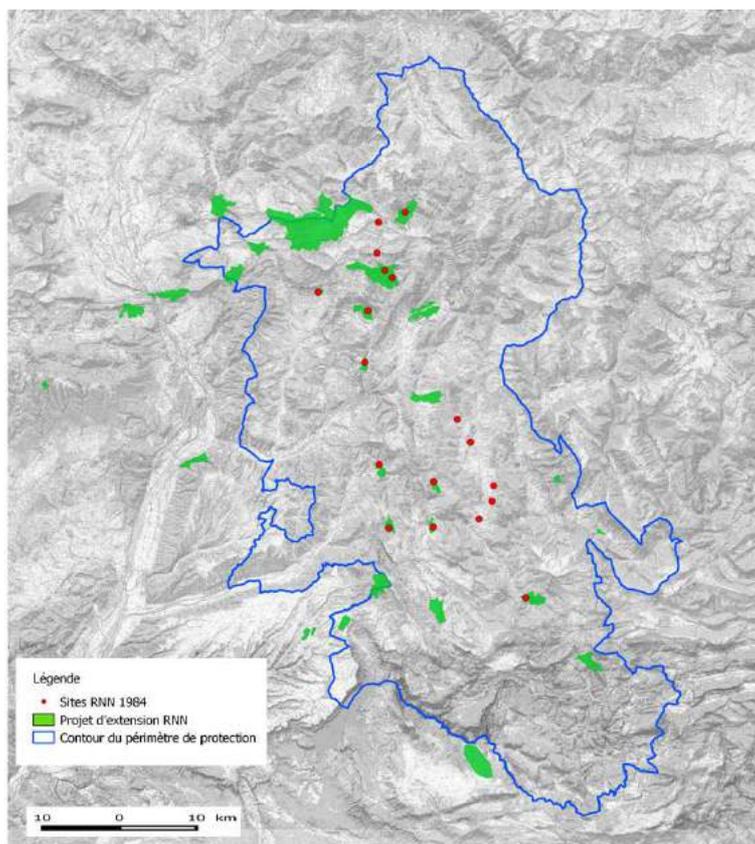


Figure 57. Cartographie des 28 sites nouveaux ou étendus envisagés au classement RNN (2018).

RNN : sites candidats	Sites RNN, classés en 1984	Sites majeurs, non encore RNN	N° PAC (INPG)
Clue de Verdaches	RNN1 Carbonifère de la Clue de Verdaches	Clue de Verdaches, mines de Barles	PAC1984
Vélodrome	RNN4 Pas d'Oiseaux de St Jean RNN5 Pas d'Oiseaux du Bès	Panorama d'Esclangon, Clue de Péouré, pli du Vélodrome, gisement de Lambert	PAC1987
Ichthyosaure de la Robine	RNN6 Ichthyosaure	Lias de la Robine, gisements	PAC1988
Dalle aux ammonites	RNN 7 Dalle aux ammonites	Plâtrières de Champourcin	PAC1989
Miocène d'Auribeau	RNN8 Site à amphiope	Tidalites	PAC1990+1991
Clue de Chabrières	RNN9 Les Courtiers	Clue de Chabrières	PAC1992
Le Touert	RNN 10	Coupe de Chaudon	PAC1993
Pas de l'Echelle	RNN 11 Ravin du Pas de l'Echelle	Montagne de Beynes,	PAC1994
Bas-Auran	RNN 12 Dalle à ammonites de Bas-Auran	GSSP du Bathonien	PAC1995
Taulanne	RNN 18 Ammonites de la clue de Taulanne	Siréniens	PAC2001

Le Rocher de la Baume		Rocher de la Baume	PAC1202
Les Monges		Les Monges, ravins de Bastier et Fontarasse	PAC2002
Sorines		Mines de Sorine, source thermo-minérale et «diapir » de Saint Geniez	PAC2003
Olistolites du Riou d'Entraix		Carbonifère des Moulières	PAC2004
Les Robines du Jabron		Gisement à reptiles de Sisteron et Bevons	PAC2006
Le Malpas		Carbonifère de Saint Geniez, carrières d'albâtre...	PAC2005
La Bléone-ND de Lauzières		Rivière en tresses, coupes.	PAC2007
Glissement du Villard des Dourbes		Glissement du Villard des Dourbes, bois subfossiles...	PAC2008
Les Pénitents		Les Pénitents	PAC1209
Morteiron		Gisement à ammonites de Morteiron	PAC1203
Chalvet		Site à spongiaires de Chalvet	PAC2010
Stratotype du Barrémien		Stratotype du Barrémien	PAC2011
Mourresse		Travertins des Sources du Colostre, Gisements	PAC2012
Argiles Blanches de Puimoisson		Gisements à mammifères de Puimoisson, Grenouillet...	PAC2013
Ségriès		Gisements à mammifères de Ségriès, Cornillet, Bison de Ségriès	PAC2014
Le Chiran		Pelouses du Chiran, gisements du Portail de Blieux...	PAC2015
Rayaup-Saint Suaire		Gisements à bois fossiles de Rayaup et gisements à mammifères de Saint Suaire	PAC2016
Petit Plan de Canjuers		Lagerstätte, Gisement à vertébrés jurassiques de Canjuers, carrières des Bessons	PAC1978

Figure 58. Liste des 28 sites nouveaux ou étendus envisagés au classement RNN (2018).

En 2018, dix sites ont été définis comme prioritaires et ont été retenus pour une première phase de classement (Figures 59 et 60), pour une surface totale d'environ 5400 ha. La sélection a été réalisée sur la base de plusieurs critères :

- menaces liées à la (sur-) fréquentation (collectes de fossiles et minéraux, extractions illégales, dégradations diverses constatées par les gardes) ;
- intérêt géologique majeur, référence internationale ;
- rareté du phénomène ou de l'objet géologique ;
- intérêt pédagogique également majeur ;
- forte valeur patrimoniale et scientifique ;

- 'hot spots' de Bio-Géo-diversité ;
- faisabilité : sites pour lesquels le gestionnaire est déjà en possession d'éléments lui permettant de construire les dossiers, et accueil favorable des élus et partenaires locaux.

Les consultations avec les mairies ont été lancées en parallèles et ont permis de rajouter des sites prioritaires à la liste de 2018.

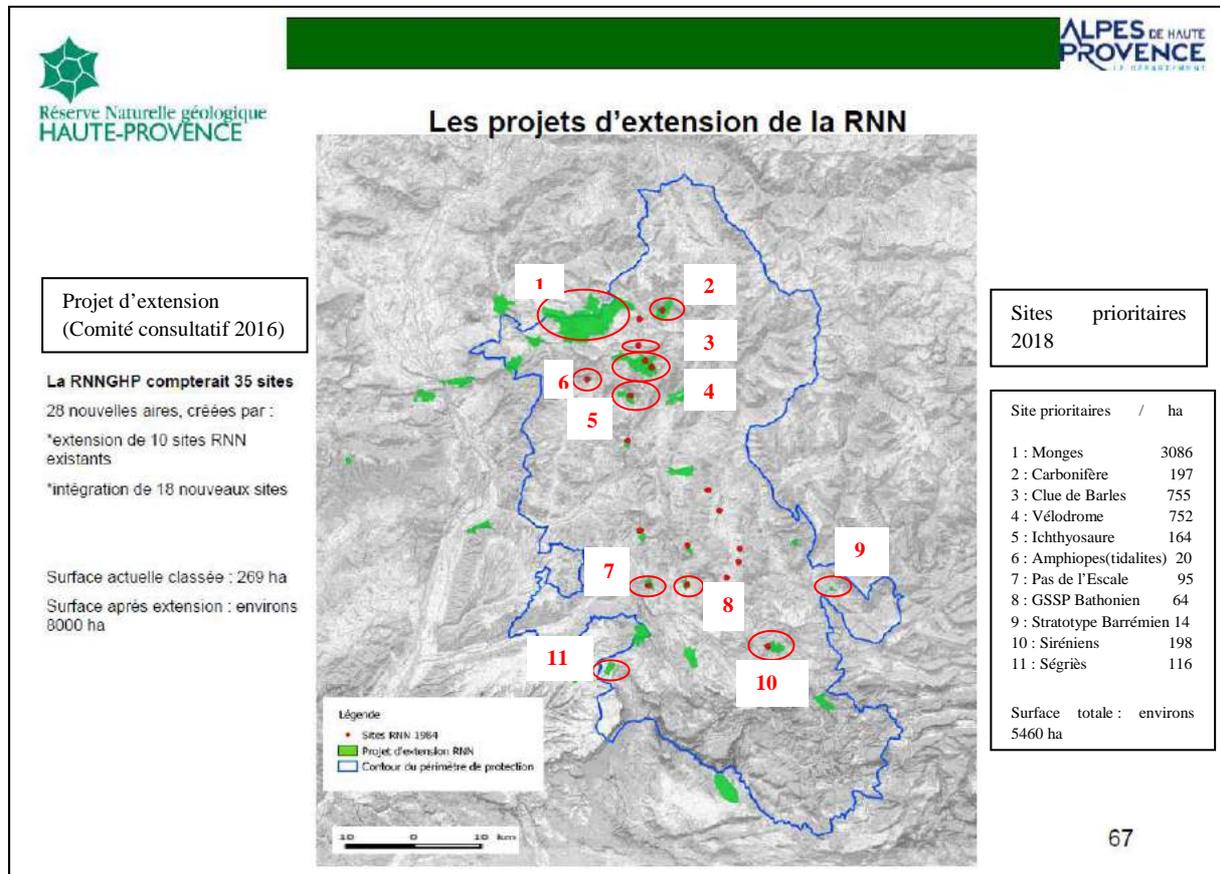


Figure 59. Cartographie 2018 des sites prioritaires au classement RNN.

		Projet	Surface (en ha)	Description
1	Massif des Monges PAC2002	Nouveau site	3086	Grand géosite, à forte valeur patrimoniale, exceptionnel pour sa bio et géodiversité. Le géosite compte des sites fossilifères de différents étages géologiques, des structures tectoniques remarquables, témoins de l'histoire de la chaîne alpine, en limite de grands ensembles paléogéographiques. Ses versants ont enregistré l'évolution du relief au cours du Quaternaire (morphologie glaciaire) et ses ravins ont révélé des gisements exceptionnels de bois subfossiles témoins de la dynamique torrentielle, des peuplements forestiers et des changements climatiques depuis 11 000 ans. Le géosite fait partie de cette zone privilégiée, autour de Barles et de la vallée du Bès, choisie par la plupart des universités françaises et bien d'autres d'Europe pour leurs stages de terrain. Du point de vue de la biodiversité, le site connu et reconnu pour ces multiples intérêts "naturalistes" ne bénéficie pas de mesure de protection. Site de plus en plus fréquenté (randonnées, divers sports de "nature", étudiants, etc.), il nécessite une gestion adaptée permettant de concilier activités

				humaines et protection de la nature.
2	Site du Carbonifère de Barles PAC1984	Extension	197	Le site défini en 1979 et classé en 1984 avait été limité à l'affleurement de Carbonifère situé sur la commune de Barles. Le classement devrait être élargi afin d'assurer la protection d'un site d'un très grand intérêt scientifique et patrimonial qui couvre l'ensemble de la clue de Verdaches (Barles-Auzet-Verdaches) et une partie du versant du Blayeul. Il compte des intérêts majeurs aussi bien d'un point de vue géologique, qu'archéologique et minier, et floristique et faunistique. L'inventaire réalisé par le CBNA en 2017 confirme le caractère exceptionnel du site pour la flore avec 22 espèces patrimoniales. Le nouveau périmètre correspond à celui qui est porté à l'Inventaire National du Patrimoine Géologique, PAC1984, noté à 3 étoiles, à fort intérêt scientifique. Il est un des sites clés de la vallée du Bès connue internationalement pour sa valeur pédagogique.
3	Clue de Barles PAC1986	Extension	755	Un des sites majeur de la Vallée du Bès, haut lieu des études et des stages de géologie (international). Le périmètre du site est celui proposé par le maire de Barles en accord avec la RNNGHP. Il inclut le site classé RNN 03 des chenaux sous-marins, l'intégralité de la clue et la montagne de la Grande Cloche. Site remarquable pour sa géologie (structures tectoniques, sédimentaires, coupe de référence régionale), sa géomorphologie, sa faune (avifaune) et sa flore (dont des individus de <i>Genévriers thurifères</i> et matorral exceptionnel).
4	L'ichtyosaure de la Robine PAC1988	Extension	752	Le site classé en RNN en 1984 compte un squelette fossilisé d'ichtyosaure. La valeur scientifique internationale du fossile et de son gisement a été révélée lors des études pluridisciplinaires menées au cours des années 2000-2008. Jusque-là son intérêt était principalement pédagogique. D'autres restes d'ichtyosaures ont été identifiés en périphérie de l'actuel périmètre classé. Les coupes étudiées, aussi bien que les zones à fort potentiel paléontologique, nécessitent une protection forte : il s'agit d'un seul et même gisement, porteur d'une histoire exceptionnelle sur la mer de la paléobiodiversité de l'époque (ichtyosaures, faunes d'ammonites). Les riches gisements à ammonites sont soumis à une forte pression de même que tout reste d'os fossile. Une protection juridique forte s'impose.
5	Vélodrome : sites à empreintes de pas d'oiseaux de la Colle et de St Jean PAC1987	Extension	164	En 1984 deux sites à empreintes de pas d'oiseaux ont été classés en RNN. Tous les deux font partie d'un grand ensemble sédimentaire et tectonique, appelé le "Vélodrome". Ce site géologique exceptionnel a enregistré à la fois l'histoire des Alpes et celle de la Méditerranée. Le Vélodrome compte d'autres affleurements à empreintes de pas d'oiseaux, dont un est aménagé pour le public. Les traces de ce type sont très rares à l'échelon international et méritent une protection forte. Ce site emblématique de la vallée du Bès est soumis à une importante fréquentation (randonneurs, étudiants en géologie); les collectes de surface (tolérées par la réglementation préfectorale) conduisent à une perte de fossiles et d'informations scientifiques. D'autres restes de vertébrés ont été trouvés dans le Vélodrome ; le périmètre proposé inclut les gisements recensés et les zones à fort potentiel. Le Vélodrome est un ensemble géomorphologique remarquable. D'intérêt géologique international il compte également un fort potentiel pour sa biodiversité.
6	Les amphioopes (et tidalites)	Extension	20	Le site classé en RNN correspond à une très petite parcelle en bordure de route. Un travail récent de cartographie de l'affleurement paléontologique (oursins plats), le seul à

	d'Auribeau PAC1990+1 991			amphioles du Bassin de Digne, a montré que ce dernier était en réalité sur la parcelle voisine. Il convient donc de procéder au classement de cette parcelle, et d'inclure au nouveau périmètre proposé le site voisin des tidalites où les sédiments sableux ont enregistré 4 mois de marées, phénomène rare de conservation de moments éphémères. L'ensemble constitue un site d'intérêt scientifique, patrimonial et pédagogique du plus grand intérêt. Le site des tidalites n'était pas connu lors du premier classement. Très fragile il nécessite une protection forte et une surveillance renforcée.
7	Pas de l'Echelle PAC1994	Extension	95	Site classé pour son gisement d'ammonites. L'extension envisagée concerne les séries et parois dominant le site RNN, ce qui permettrait d'inclure l'intégralité de la coupe du Jurassique supérieur. Un des intérêts majeur du site concerne ici sa biodiversité et en premier lieu ses peuplements exceptionnels de Genévriers de Phénicie.
8	Le GSSP Bathonien PAC1995	Extension	64	A proximité immédiate du site RNN de Bas-Auran (coupe et gisement d'ammonites), la coupe du Ravin du Bès (Norante) a été retenue il y a une dizaine d'années, par le Comité international de stratigraphie, en tant que stratotype de limite du Bathonien. Il s'agit donc d'une référence internationale.
9	Le stratotype du Barrémien d'Angles PAC2011	Nouveau site	14	Ce site est la référence internationale pour la définition de l'étage Barrémien. A ce titre, et en raison de la présence de nombreux fossiles, il nécessite une protection juridique forte.
10	Siréniens PAC2001	Extension	198	Le site des siréniens fossiles de Taulanne, identifié comme unique au monde par le spécialiste D. DOMNING (à la suite des chantiers de fouilles) est devenu un des sites majeurs de la Réserve depuis 1995. Le gisement fossilifère s'étend de part et d'autre du site actuellement aménagé, et représente dans sa globalité un ensemble paléontologique, sédimentologique, tectonique, paléoenvironnemental, aux intérêts exceptionnels (scientifique, pédagogique, etc.). Le gisement est en relation étroite avec un autre ensemble géologique et géomorphologique d'importance : la montagne de la Grau, en continuité avec la cluse de Taulanne, site classé en RNN. Le projet est de protéger l'ensemble dans un seul site RNN, en prenant également en compte le patrimoine vivant.
11	Les travertins de Ségriès et gisements à mammifères voisins PAC2014	Nouveau site	116	Site remarquable pour ses multiples intérêts : paléoenvironnements, gisements, géomorphologie, tectonique, préhistoire, faune, flore, etc. De récentes études sur les travertins ont souligné une fois de plus la richesse des informations contenues dans le site. Site fragile soumis à une forte pression (les environs sont très fréquentés avec la proximité de Moustiers Sainte-Marie, du Lac de Sainte Croix et des Gorges du Verdon) et la présence de témoignages préhistoriques contribue à attirer des personnes parfois mal intentionnées.
12	St Suaire – Rayaup PAC2016	Nouveau site	216	Gisements à bois fossiles de Rayaup et gisements à mammifères de Saint Suaire. Peu d'études scientifiques sont disponibles, mais le potentiel de ces sites est très élevé. La pression par les collectionneurs est particulièrement élevée sur les restes de végétaux fossiles.
13	Le Touert PAC1993	Extension	55	Extension du site à ammonites déjà classé RNN, de manière à englober toute la coupe qui sert de référence pour la biostratigraphie du Bajocien, avec ses limites avec l'Aalénien

				et le Bathonien.
		Surface totale	5732	

Figure 60. Description des sites prioritaires au classement RNN. A cette liste se rajoutent les sites Sorine-Malpas (PAC2003+2005).

3.1.4. Le patrimoine ex situ : les collections et les documents associés

La RNNGHP accueille et gère des collections géologiques et paléontologiques mises en dépôt, légués, ou résultant des opérations de sauvetage ou de fouilles organisées.

La plupart des collections n'ont pas été transférées lors du transfert de gestion, et la plus grande partie est toujours stockée au Musée-Promenade de Digne-les-Bains. La collection qui y est en dépôt compte en particulier les moules et premiers tirages d'une partie des sites et fossiles classés en RNN (pas d'oiseaux, ichtyosaure de La Robine) et des sites des siréniens et de l'ichtyosaure de la Mélaie.

Depuis 2017 des locaux du Département permettent d'entreposer les collections de la RNNGHP. Un tri s'avère encore nécessaire parmi les éléments issus du transfert de gestion, dont certains ne présentent aucun intérêt patrimonial ou scientifique. L'inventaire reste à faire, sur la base de données mise en place au cours du plan précédent.

Petit à petit, les collections de la RNNGHP se reconstituent, et permettent une conservation adéquate du patrimoine géologique *ex situ*.

Les collections des amateurs bénéficiant d'une dérogation de prélèvement sur la RNNGHP font l'objet d'un suivi régulier. Toutefois, ce suivi se fait sur la base du volontariat, et certains collectionneurs ayant eu par le passé des dérogations refusent aujourd'hui l'accès de leurs collections. Des problèmes ont également été rencontrés dans le cas de la récupération du matériel étudié ou publié par certains scientifiques, hors conventions de dépôt particulières.

3.1.5. La documentation

La plus grande partie des ressources documentaires de la RNNGHP n'a pas été transférée lors du changement de gestionnaire, et est toujours conservée au Musée-Promenade de Digne-les-Bains. La documentation doit donc être reconstituée petit à petit.

Le fond actuel comprend des publications scientifiques (tirés à parts et pdf), des cartes et des thèses ou mémoires inédits.

3.1.6. Les facteurs d'influence sur la conservation du patrimoine géologique

Un 'facteur d'influence' est un facteur qui agit, de façon directe ou indirecte, sur l'état d'un enjeu et dont l'analyse peut aider à déterminer les objectifs à long terme.

Les facteurs d'influence sont des facteurs naturels ou humain, ou autres (réglementaires, etc.). Ils induisent un effet positif ou négatif sur l'enjeu : une pression à gérer. Les objectifs opérationnels, définis par la suite doivent apporter une réponse aux 'pressions à gérer'.

Typologie	Facteurs d'influence		Pression à gérer
<i>Facteurs naturels</i>	Changement climatique	Erosion, altération	Eclatement de la roche (infiltrations et gel), ravinement, destruction des fossiles en place, mouvements de terrain (éboulements)
		Régime torrentiel des rivières	Inondations et enfouissement de certains sites
		Végétalisation et fermeture du milieu	Destruction des fossiles par les végétaux ; couverture végétale rendant les sites inaccessibles
		Sècheresse, incendies	Impact sur le géopatrimoine
<i>Facteurs anthropiques et sociaux</i>	Prélèvements illégaux		Prélèvements illégaux
	Surfréquentation de certains sites à certaines périodes		Risques de dégradations accrus (piétinement, etc.)
	Grande superficie du territoire de la RNNGHP		Distance entre les sites et difficultés d'accès à certains sites
	Demandes de prélèvements		Demandes d'autorisations
	Urbanisation et travaux (privés ou publics, modification des PLU, parcs photovoltaïques, etc.)		Risque d'anthropisation des sites entraînant leur destruction et celle des fossiles ; risque d'enclavement des sites
	Connaissance partielle du patrimoine (besoin d'études)		Multitude de sites à étudier, statut foncier, manque de personnel, opportunités d'intégrer les projets de la Réserve à des programmes existant
	Manque de disponibilité des scientifiques et absence de spécialistes sur certaines thématiques		Difficultés à réaliser certaines études
	Sites d'intérêts situés hors RNN et/ou périmètre de protection		Pillages et perte d'informations scientifiques
	Collections actuelles et futures de la Réserve		Matériel paléontologiques extraits, stockage, classement, inventaire et récupération des collections dispersées (collections de la Réserve et issues des dérogations à la réglementation)
	Dispersion du patrimoine géologique local		Matériel paléontologique du territoire conservé dans des collections hors RNN
	Accessibilité au géopatrimoine		Etat des sentiers d'accès aux géosites ; clôtures et interdiction d'accès par les propriétaires ; politique foncière ; demandes d'accès aux collections
	Problématique foncière		Autorisations pour études et équipements des sites ; problème de la propriété privée (sites et fossiles extraits) ; politique foncière
	Moyens humain, techniques et financiers		Recherche de financements, gestion de l'équipe, gestion administrative et technique, renouvellement/maintien des compétences au sein de l'équipe

Figure 61. Tableau des facteurs d'influence sur la conservation du patrimoine géologique dans la RNNGHP.

3.1.6.1. Facteur d'influence naturel : érosion, altération

Pour les sites en RNN, qui bénéficient d'une protection juridique forte et d'une surveillance renforcée, la menace anthropique peut aujourd'hui être considérée comme moindre que l'érosion et l'entropie naturelle.

Ce sont les agents météoriques qui sont les plus à redouter. Certains sites connaissent d'importants problèmes de conservation, liés essentiellement aux actions du ruissellement, du gel et du dégel. En tout état de cause, aucune mesure de gestion ne peut stopper totalement cette influence naturelle. Elle ne peut qu'être limitée de manière très ponctuelle, dans le cadre d'opérations coûteuses (sites aménagés et ouverts au public) ou non (enfouissement).

- La Dalle aux ammonites de Digne : à l'issue du plan de gestion précédent, la situation sur la conservation de la Dalle est très préoccupante. Les travaux de sécurisation et de restauration de 2009 n'ont été réalisés que dans le but d'assurer la conservation du site sur du court terme. En fin du plan précédent, un projet de conservation ambitieux, avec ancrage de la Dalle et comblement des vides, devrait régler le problème le plus pressant en assurant sa stabilité.
- Le site à empreintes de pas d'oiseaux du Bès (site RNN n°5) est menacé par les chutes de blocs et l'écroulement du talus. Les systèmes de protections mis en place doivent régulièrement être surveillés voire renouvelés.
- Les dépôts de sables de plages ou d'estran fossilisés, qui portent souvent des empreintes de pas d'oiseaux, sont constitués de très minces feuillets et sont par conséquent d'une extrême fragilité. Le site RNN n°4 de St Jean et les gisements à empreintes proches, sont particulièrement vulnérables.
- Le site d'Auribeau (site RNN n°8) avec ses fossiles inclus dans des roches très friables est de même très sensible à l'érosion. Ce type de site nécessite un suivi régulier et des mesures conservatoires du contenu scientifique du site.
- Les sites du Berriasien (RNN n°3), de La Descoure (RNN n°2), et du Carbonifère (RNN n°1) sont exposés aux chutes de pierres et aux écroulements, mais ces phénomènes ne remettent pas en jeu leur intérêt patrimonial. Par contre, certains éléments qu'ils portent peuvent être menacés de destruction comme certaines galeries de mines (site du Carbonifère).
- L'ichtyosaure de la Robine (RNN n°6) a été entièrement réaménagé de manière à pallier l'installation précédente vieillissante. Un suivi régulier est toutefois nécessaire afin d'en vérifier la bonne adéquation, et des restaurations éventuelles du fossile.
- Hors périmètre RNN, le site des siréniens de Taulanne aménagé et équipé pour les visites du public a lui aussi été entièrement rééquipé pour résoudre les problèmes de conservation liés aux installations vieillissantes. Les os subissaient des détériorations essentiellement liées au gel et aux écarts de température sous les verres de protection. Ce type de patrimoine nécessite un suivi et une protection accrue et des interventions de restauration et de sauvegarde régulières.
- Le site de l'ichtyosaure de la Mélaie (Prads) a été aménagé de manière 'expérimentale'. Les conditions climatiques de montagne rendent nécessaire un suivi particulier et des interventions ponctuelles sur le patrimoine. L'altération de la pyrite, au sein des os, en milieu humide est un gros problème.
- D'une manière générale, tout site géologique de plein air est naturellement soumis à l'érosion et à l'altération, que ce soit en raison du gel ou du ravinement ou des conditions physiques (température, hygrométrie). Les nombreux sites paléontologiques sur le territoire de la RNNGHP sont les plus vulnérables et peuvent nécessiter des prélèvements de sauvegarde afin de soustraire les fossiles à la destruction.

Le phénomène d'érosion est également augmenté par le changement climatique qui induit des périodes de sécheresse et modifie le couvert végétal (voir point 3.1.6.4) ou augmente la

fréquence d'évènements météorologiques autrefois exceptionnels (orages, précipitations, sécheresse...).

3.1.6.2. Facteur d'influence naturel : Régime torrentiel des rivières

Certains sites sont soumis au régime torrentiel des cours d'eau, ce qui peut avoir un impact sur la conservation du patrimoine géologique dont des éléments peuvent être emportés ou détruits par l'érosion, ou enfouis par les coulées de boue ou autre. A l'inverse, de nouveaux éléments peuvent apparaître à la faveur de ces phénomènes. Le changement climatique tend à augmenter la fréquence de certains évènements autrefois exceptionnels (crues) et les rend plus destructeurs, d'autant plus lorsqu'ils font suite à une période de sécheresse et à la réduction du couvert végétal.

D'autre part, ce facteur est à prendre en considération lors d'aménagements de sites en zone inondable. A titre d'exemple, on peut citer l'aménagement du site à courants fossiles du Berriasien, mis en place par l'ancien gestionnaire, et qui a été emporté par une crue du Bès. Le site a été ensuite totalement déséquipé en 2015.

3.1.6.3. Facteur d'influence naturel : végétalisation et fermeture du milieu

La végétalisation naturelle peut poser problème en ce qui concerne la conservation du patrimoine géologique, et surtout paléontologique. C'est le cas en particulier dans les installations de protection *in situ* (ex. ichtyosaures et siréniens), ou sur des sites comme la Dalle aux ammonites, où les végétaux et leur réseau racinaire peuvent être à l'origine de dégâts importants sur les fossiles. Cette végétalisation nécessite des interventions régulières pour 'désherber'. Désormais, les interventions sont possibles dans les 'vitrines de sites', puisque les nouveaux équipements prévoient la possibilité d'accéder directement aux fossiles, ce qui n'était pas le cas auparavant. Les opérations de désherbage sur la Dalle nécessitent des interventions de type travaux sur cordes.

A plus large échelle, la végétalisation entraîne la fermeture du milieu, et a donc un impact direct sur les sites géologiques. D'une part, une certaine végétalisation limite les effets de l'érosion, mais si elle est excessive elle peut entraîner la destruction du patrimoine géologique en surface (altération de la roche et des fossiles, plus fragiles, par les réseaux racinaires) et leur disparition plus ou moins temporaire (reforestation), ou du moins leur inaccessibilité au public, aux scientifiques et au gestionnaire de la réserve naturelle. Le site des Courtiers peut-être cité en exemple : une grande partie du site subit, depuis de nombreuses années, l'invasion progressive des pins noirs d'Autriche, qui masquent à présent presque totalement les strates fossilifères du Barrémien qui ont justifiés le classement du site. Lorsque c'est nécessaire, des opérations de réouverture du milieu devraient être envisagées.

3.1.6.4. Facteur d'influence naturel : sécheresse, incendies

Suite au changement climatique, des périodes de sécheresses plus intenses et plus longues ont lieu depuis 2003. Le dessèchement de la végétation induit l'augmentation du risque d'incendies. La chaleur générée par ces incendies entraîne des modifications physiques et chimiques de la roche en surface (cuisson) et peuvent la faire éclater, ce qui détruit les fossiles éventuellement présents.

La destruction totale du couvert végétal peut entraîner une augmentation de l'érosion (voir point 3.1.6.1).

Les orages plus abondants et violents peuvent générer plus qu'autrefois des incendies.

3.1.6.5. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : prélèvements illégaux

La communication faite sur la Réserve et son patrimoine génère une fréquentation accrue du territoire et des sites. Ceux-ci peuvent parfois être soumis à une pression qu'ils ne connaissaient pas jusque-là. De nombreux sites importants pour leurs fossiles et leur intérêt stratigraphique attirent la convoitise des collectionneurs. Les stratotypes en sont malheureusement les premières cibles.

- Le site du GSSP du Bathonien et la coupe de Bas-Auran doivent faire l'objet d'une protection et d'une surveillance renforcée.
- Le stratotype du Barrémien (périmètre de protection) est d'autant plus vulnérable qu'il contient des ammonites 'déroulées', fossiles particulièrement recherchés par les collectionneurs.

Tous les gisements à fossiles sont vulnérables, mais les plus sensibles sont ceux qui contiennent des restes de vertébrés. Prélevé os après os, un squelette peut rapidement disparaître sans n'avoir jamais été identifié comme tel. La Réserve compte plusieurs gisements à vertébrés (reptiles marins, mammifères) qui sont particulièrement fragiles. Par exemple le site RNN de la Robine compte, en plus de l'ichtyosaure aménagé, d'autres restes squelettiques, et d'autres éléments ont été identifiés dans un proche périmètre. Le site et ses alentours nécessitent donc une surveillance particulière.

Le site des siréniens en périmètre de protection est en partie aménagé et protégé physiquement mais l'ensemble du gisement est sensible et des tentatives d'exploitations illicites ont été plusieurs fois constatées. Ce site unique au monde nécessite une protection renforcée.

Le site à ichtyosaure de la Reine Jeanne est situé très près de Digne-les-Bains : les bonnes conditions d'affleurement, l'accessibilité aisée et l'implantation de panneaux de l'UNESCO Géoparc de Haute-Provence attirant l'attention sur la présence de fossiles dans les robines, sont autant de condition qui augmentent la menace des prélèvements de fragments osseux, qui sont mis au jour régulièrement par l'érosion.

Certains autres gisements à vertébrés et à bois fossiles du périmètre de protection, sont soumis à une forte pression anthropique et nécessiteraient une protection juridique forte de type RNN (gisement de Rayaup à Castellane).

Les gisements à ammonites déroulées du Barrémien sont soumis à une forte pression. Des exploitations illicites sont régulièrement constatées et signalée par les partenaires (également par les amateurs). Situés pour la plupart dans le sud de la Réserve, ces sites font l'objet d'une surveillance renforcée.

Les sites du stratotype du Barrémien des Courtiers et des Sauzeries qui présentent ce type de faune sont à ce titre, fragiles.

D'une manière générale, le classement en RNN et la création du périmètre de protection a considérablement réduit les fouilles illicites et les pillages de sites sur le territoire protégé.

3.1.6.6. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : surfréquentation de certains sites à certaines périodes

Les départements des Alpes-de-Haute-Provence et du Var sont hautement touristiques, et à forte saisonnalité. En périodes scolaire et universitaire, de nombreux étudiants en géologie

parcourent le territoire. Ces surfréquentations sur certains sites géologiques peuvent entraîner des dégradations. Outre le risque accru de prélèvements (cf. point précédent), le simple piétinement de sites particulièrement fragiles (sites RNN 8 et 14), ou des dégradations malheureusement habituelles en cas de surfréquentation (inscriptions 'tags' sur des feuillets à empreintes de pas d'oiseaux, coups de marteaux, etc.) sont de nature à détériorer irrémédiablement ces sites. Il est donc nécessaire de limiter au maximum la publicité autour de ces sites et d'en surveiller étroitement la fréquentation à l'aide de dispositifs particuliers (éco-compteurs). Par exemple, le site RNN n°14 du Coulet Rouge, qui était ouvert au public, a été déséquipé et retiré des bases de données de l'IGN. La surveillance régulière menée sur ce site a permis de constater l'arrêt des dégradations anthropiques. Un code de bonne conduite des géologues est distribué aux groupes.

3.1.6.7. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : grande superficie du territoire de la RNNGHP

Si les sites classés en Réserve naturelle nationale sont de surface réduite (270 ha au total), leur dispersion et la très grande surface du périmètre de protection, sur laquelle s'applique le plan de gestion, impose de préparer et d'optimiser les parcours de surveillance et la collaboration avec les autres services du Département d'une part (ex. PDIPR, ENS) et des autres services de police de l'environnement d'autre part.

3.1.6.8. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : demandes de prélèvements

Le décret de création de la réserve naturelle et l'arrêté inter-préfectoral concernant le périmètre de protection, prévoient l'attribution d'autorisations de prélèvements par le Préfet, sur avis du conservateur et du conseil scientifique de la Réserve. Chaque année, plusieurs autorisations sont accordées à des scientifiques, à des amateurs, à des équipes encadrées par des scientifiques, ou à des étudiants (laissez-passers). Ces demandes permettent d'enrichir les connaissances sur la RNNGHP.

- Sur les sites classés RNN, les dérogations doivent être réservées à des fins scientifiques exclusivement, dans des programmes de recherches impliquant l'équipe de la Réserve.
- Sur le périmètre de protection, les autorisations de prélèvements peuvent être accordées pour des études scientifiques ou pour des amateurs.
 - Cas particuliers : certains sites d'intérêt majeur (scientifique, patrimoine) du périmètre de protection, font l'objet de dispositions particulières. Il s'agit pour certains de sites aménagés et signalés, pour d'autres de sites demeurés à l'état naturel qui peuvent être confidentiels. Ces listes sont bien entendu évolutives en fonction de la connaissance du patrimoine géologique et de sa fragilité, acquise par le gestionnaire.
 - Le stratotype du Barrémien sur la route d'Angles et les collines environnantes : par délibération du conseil scientifique du 4 février 2000, les prélèvements et collectes de fossiles sur ce secteur sont exclusivement réservés aux scientifiques.
 - Le Crétacé inférieur de Valbonnette : les prélèvements sont exclusivement réservés aux scientifiques.
 - Le(s) gisement(s) à siréniens de Taulanne ou autres : les prélèvements et tout type d'échantillonnage sont exclusivement réservés aux

scientifiques qui travaillent sur le sujet en collaboration avec la Réserve.

- Le site du GSSP du Bathonien : les prélèvements sont exclusivement réservés aux scientifiques.
- Les gisements à vertébrés et bois fossiles : les prélèvements sont exclusivement réservés aux scientifiques, et en collaboration avec la Réserve.

Lors de stages universitaires, d'excursions, ou d'études sur le terrain ne nécessitant pas de prélèvement de fossiles, les géologues sont amenés à faire des échantillonnages de roche, ou à utiliser leur marteau pour rafraîchir les affleurements.

Pour mener ce type d'activité, et afin d'éviter toute confusion avec les contrevenants à la réglementation, la Réserve a mis en place un système de laissez-passer : un laissez-passer est délivré à une personne ou à un groupe, qui indique que le bénéficiaire respecte la réglementation et le code de déontologie du géologue fourni par la Réserve. Il ne s'agit pas d'une autorisation de prélèvement.

3.1.6.9. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : urbanisation et travaux

Ce facteur est susceptible d'influencer particulièrement l'état des affleurements et la conservation du patrimoine géologique. Malheureusement, la réglementation concernant le patrimoine géologique n'est en rien comparable à celle sur le patrimoine archéologique et est nettement moins protectrice, pour ne pas dire inexistante en dehors des espaces protégés. Au sein même de la RNNGHP, seuls les sites RNN bénéficient d'une protection suffisante (interdiction de modifier l'aspect de la réserve naturelle), ce qui n'est pas le cas sur le périmètre de protection. Toutefois, plusieurs outils peuvent-être utilisés pour tenter de limiter les risques de destructions irréremédiables :

- l'inventaire national du patrimoine géologique permet de localiser les zones où l'enjeu est le plus fort, et de le rendre accessible aux acteurs locaux ou aux prestataires afin de tenir compte du patrimoine dans tout projet d'aménagement ;
- la servitude AC3, applicable sur les sites classés RNN et sur les périmètres de protection, est systématiquement rappelée aux communes lors de l'instruction par le Département des documents d'urbanismes, ou des projets impactant dans le cadre du guichet unique (projets photovoltaïques, etc.).

L'inventaire national du patrimoine géologique permettra d'établir les listes préfectorales des sites d'intérêt géologique, parmi lesquelles certains sites particulièrement sensibles pourront être classés en arrêté de géotope, pour autant qu'ils répondent à certains critères scientifiques, pédagogiques et/ou historiques. L'extension des sites classés RNN, ou la proposition de nouveaux sites peut être aussi envisagée.

Concernant les travaux routiers, le patrimoine géologique peut aussi être fortement impacté. Une bonne coordination avec les services des routes est dans ce cas nécessaire pour organiser les opérations de sauvetage, comme par exemple le long de la route d'Angles, site du stratotype du Barrémien.

3.1.6.10. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : connaissance partielle du patrimoine (besoin d'études)

La richesse en fossiles et en coupes de références est à l'origine même de la création de la Réserve puis de son périmètre de protection. Le contexte géologique et sédimentaire a donné

à différentes périodes des conditions favorables (parfois exceptionnelles) à la conservation des organismes et à leur fossilisation. Les environnements sédimentaires très variés sont un sujet de choix pour de nombreux spécialistes. Les structures tectoniques et géomorphologiques sont aussi d'une grande diversité et d'un très grand intérêt. La Réserve protège donc un patrimoine d'une extrême diversité qui compte de nombreux objets géologiques rares. Les études menées au cours de l'histoire de la Réserve ont mis en évidence de nouveaux sites et révélé parfois l'intérêt insoupçonné de sites déjà connus. Il existe ainsi de nombreux articles scientifiques sur la géologie de la RNNGHP, qui est étudiée depuis la seconde moitié du XIX^e siècle, mais cette abondance ne doit pas masquer le fait que la connaissance est en réalité très partielle. Plusieurs sites RNN ne bénéficient d'aucune étude particulière (par exemple site RNN n°17 des Sauzeries). Même sur un site emblématique tel que la Dalle aux ammonites (RNN n°7) il reste encore de nombreuses zones d'ombres (par exemple sur l'aspect sédimentologique).

Afin d'avoir une meilleure représentation de la paléobiodiversité sur l'ensemble du territoire et aux différentes époques enregistrées, il manque encore à ce jour une synthèse des données sur la paléobiodiversité et une liste des espèces fossiles recensées sur le territoire. Aujourd'hui ces données sont dispersées dans les publications scientifiques.

3.1.6.11. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : manque de disponibilité des scientifiques et absence de spécialistes sur certaines thématiques

Les découvertes réalisées lors des chantiers de fouilles, ou des sauvetages, nécessitent l'intervention de spécialistes, principalement de paléontologues, afin d'identifier les spécimens découverts et en déduire des informations concernant la datation, l'évolution des espèces, la paléoécologie, etc. Une partie des ammonites peut être étudiée en régie en raison des compétences spécifiques des agents (conservateur), mais la diminution du nombre de paléontologues en France entraîne une baisse des spécialistes de certains groupes fossiles et un manque de disponibilités. Les relations entretenues avec les spécialistes doivent permettre de développer ce réseau de scientifiques, et de les solliciter pour venir réaliser des études ou des collaborations sur le territoire de la RNNGHP.

3.1.6.12. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : sites d'intérêts situés hors RNN et/ou périmètre de protection

Pour les sites de haut intérêt scientifique et sous forte pression anthropique ne bénéficiant pas de la protection de la Réserve et de son périmètre de protection, il manque des outils tant juridiques que fonciers pour protéger ce patrimoine.

Si le classement RNN et l'instauration du périmètre de protection de la RNNGHP a considérablement réduit les prélèvements illégaux sur le territoire protégé, cela a en parti déplacé le problème vers les zones limitrophes qui ne bénéficient d'aucune mesure de conservation. Certains secteurs ont été (et sont encore) considérablement pillés, la plupart du temps pour les ammonites déroulées (secteurs d'Urbaye, Peyroules, La Bastide, Montagne de Lure et ses contreforts, Vallée du Jabron, etc.), ou pour les vertébrés (secteurs de Sisteron, des vallées du Jabron, du Sasse, etc.).

3.1.6.13. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : collections actuelles et futures de la Réserve

Que ce soit lors de chantiers de fouilles, des sauvetages, ou suite à des études scientifiques, les fossiles doivent être préparés (c'est-à-dire extrait de leur roche et consolidés), inventoriés, si

possible identifiés, et conservés dans les collections de la Réserve. Par exemple, la fouille du gisement à vertébrés de Tartonne, l'opération de sauvetage de l'élargissement de la route d'Angles, ou le stage de terrain de M2 sur le site Hauterivien de La Baume, ont fourni de nombreux fossiles rangés dans les collections.

Ces collections doivent encore être inventoriées et triées, et préparées en grande partie. Ce travail de longue haleine devrait être fait en continu. *In fine*, les collections doivent être protégées et conservées, gérées, rendues accessibles aux scientifiques et portées à la connaissance du public.

Les échantillons extraits dans le cadre des dérogations accordées aux scientifiques n'ont pas à ce jour tous réintégré les collections de la RNNGHP. Ces collections doivent encore être inventoriées et récupérées, ou faire l'objet d'une convention de dépôt.

Les problématiques d'inventaires et de stockage de ces collections ne doivent pas être sous-estimées.

3.1.6.14. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : dispersion du patrimoine géologique local

Une très grande partie du matériel prélevé sur le territoire depuis des décennies, voire plus, est aujourd'hui conservée hors Réserve dans des collections publiques ou privées. C'est le cas, par exemple, des fossiles de nombreuses collections historiques dispersées au niveau mondial (collection ASTIER au NHM à Londres, une partie de la collection THOMEL à la Smithsonian institution, USA, collection D'ORBIGNY au MNHN à Paris, etc.).

L'inventaire de ces collections et de leur contenu permettrait également d'améliorer nos connaissances sur le patrimoine du territoire.

3.1.6.15. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : accessibilité au géopatrimoine

Régulièrement, le gestionnaire est saisi par des encadrants de stages universitaires sur le mauvais état et le manque d'entretien de certains sentiers qu'ils ont l'habitude de faire emprunter aux étudiants. Des sites sont ainsi rendus difficiles d'accès, voire dangereux, et conduisent certains universitaires à envisager de renoncer à y emmener leurs étudiants.

D'autre part, en lien avec la problématique foncière (facteur d'influence suivant), certains sites peuvent être enclavés ou rendus inaccessibles par leurs propriétaires (clôtures, interdictions de passage, etc.).

Enfin, dans le cadre du patrimoine *ex-situ*, il faut gérer les demandes d'accès aux collections (en lien avec le facteur du chapitre 3.1.6.13).

3.1.6.16. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : problématique foncière

De nombreux sites géologiques sont situés sur des propriétés privées, ce qui nécessite des autorisations pour la réalisation d'études ou l'équipement de ces sites. La question se pose également de la propriété des échantillons extraits sur ces sites : des conventions ou des abandons de propriétés sont le plus souvent nécessaires et laissées au bon vouloir des propriétaires.

Des outils juridiques permettent toutefois d'assurer certaines missions (surveillance et police) en garantissant l'accès des sites aux agents assermentés (dispositions du code de l'environnement). D'autres outils pourraient permettre la réalisation d'études scientifiques, d'opérations de connaissance, de suivi continu et de sauvegarde du patrimoine naturel, par le biais d'arrêtés préfectoraux portant autorisation de pénétrer dans les propriétés privées (pris en applications de la circulaire du 2 octobre 2007 concernant l'accès à la propriété privée dans le cadre des inventaires du patrimoine naturel au titre de l'article L.411-5 du code de l'environnement).

En ce qui concerne les aménagements de sites géologiques, la politique foncière du Département permet depuis 2017 (validé par assemblée départementale), autant que possible, l'acquisition des terrains concernés.

3.1.6.17. Facteurs d'influence anthropiques et sociaux : moyens humain, techniques et financiers

Ce facteur concerne la gestion de la Réserve, et en particulier la recherche de financements, la gestion et le renouvellement de l'équipe, le maintien de ses compétences scientifiques et techniques, la gestion administrative et technique, et l'assistance des autres services du Département (secrétariat, comptabilité, etc.). Mais aussi, le maintien des financements en fonctionnement, du budget alloué aux études, le maintien du matériel et des équipements techniques (4X4 pick-up, VTTAE, brouette à chenilles, etc.), pérennisation des locaux, bureaux et espace collections.

Les équipements actuels sont pas complets ni suffisant pour entreprendre la bonne gestion des collections (locaux, matériel).

Au cours de ce plan, un départ à la retraite est prévu (chargée de mission scientifique).

3.2. LA FLORE, LA FAUNE ET LES HABITATS NATURELS

La confrontation du climat méditerranéen et alpin sur un territoire relativement limité offre une incroyable diversité faunistique et floristique sur la RNNGHP.

Le plan de gestion précédent faisait référence aux quelques prospections et connaissances acquises par l'ancien gestionnaire et qui permettaient seulement de mettre en évidence les espèces les plus remarquables : l'étendue du périmètre de protection (230 000 ha), est telle qu'il est très compliqué de mener des inventaires sur l'ensemble du territoire.

En application du plan précédent, et dans l'objectif d'augmenter la connaissance du patrimoine naturel vivant des sites classés en RNN et ceux en projets d'extension de la Réserve, des inventaires faunistiques, floristiques et des milieux ont été menés sur le territoire. Les études ont été confiées à des prestataires extérieurs.

Le descriptif ci-dessous reprend les données issues du précédent plan, légèrement modifiées, et augmentées des premières conclusions relatives aux sites prospectés (2013-2018). Les inventaires étant pour la plupart encore en cours, quelques résultats sont donnés par site. Les listes des espèces seront jointes au plan de gestion ultérieurement, sauf indication contraire, et les listes fournies ci-dessous sont principalement issues du plan précédent.

3.2.1. La végétation

3.2.1.1. La flore

Le territoire de la Réserve recoupe 7 sites Natura 2000, 38 ZNIEFF de type I et 28 de type II. Douze des dix-huit sites classés sont compris dans le périmètre d'une zone Natura 2000. Une considérable variété de milieux naturels et une profusion d'espèces végétales sont présentes tant sur les sites classés que sur la zone de protection.

On peut mettre en exergue des espèces patrimoniales emblématiques comme *Berardia subacaulis* en haute montagne, *Juniperus thurifera* (RNN n°4), *Primula marginata* (RNN n°3) et des espèces endémiques de notre territoire : *Asplenium jahandiezii*, *Arenaria cinerea*, *Dracocephalum austriacum*, etc., qui sont présentes dans le territoire des treize communes concernées par les sites RNN.

Une étude portant sur une autre espèce emblématique du territoire : le Genévrier de Phénicie, initiée en 2011, s'est concrétisée à partir de 2017 grâce à un partenariat Réserve-IMBE, avec l'équipe Diversité et Fonctionnement : des Molécules aux Ecosystèmes, dirigée par Thierry GAUQUELIN. La Réserve compte des peuplements à *Juniperus phoenicea* exceptionnels avec potentiellement de nombreux très vieux spécimens. Parmi ces sites : RNN 12 du Pas de l'Echelle.

Inventaires floristiques sur sites RNN et sites en projet d'extension de la Réserve : dans le cadre de la convention cadre passée entre le Département et le Conservatoire National Botanique Alpin (CBNA), et de programmes annuels d'inventaire, plusieurs sites et zones ont bénéficié de ces prospections inventaires. Un bilan des connaissances a été établi dans un premier temps pour les 18 sites RNN et les 32 autres concernés par le projet d'extension.

Les connaissances relatives aux sites RNN, ont mis en évidence le manque de données disponibles, mais également l'intérêt de deux sites en particuliers : le site du Carbonifère (RNN1) en projet d'extension, et le site des formations volcano-sédimentaires de Laubre (RNN16) en projet d'extension (phase 2). De forts potentiels ont été identifiés pour Descoure (RNN2), projet d'extension de la phase 2, et pour Taulanne (RNN 18) en projet d'extension.

Bilan sur quelques sites prospectés [textes extraits des bilans du CBNA (J. VAN ESS) avec quelques modifications] :

- Sorine et Malpas : quatorze espèces patrimoniales ont pu être recensées, avec 4 protégées dont *Aquilegia reuteri* (Ancolie de Bertoloni), *Gagea reverchoni* (Gagée de Reverchon). Dix espèces endémiques principalement des Alpes du Sud-Ouest ont été observées.
- Ségriès (2016) : huit espèces patrimoniales dont principalement des espèces endémiques du sud-ouest des Alpes ; aucune espèce protégée n'a pu être découverte en dépit de milieux écologiques très remarquables et très diversifiés sur le plan floristique. L'orchidée *Limodorum trabutianum* (Limodore occidentale) représente l'espèce la plus originale du site. Cette espèce est très localisée en France (une petite aire dans l'ouest et une autre très localisée en Provence). *Bifora testiculata* (Bifora testiculé) est une messicole très rare, mais dont le maintien pérenne sur ce site ne peut être assuré.
- Clues de Barles (2016-2017) : plus de 600 espèces recensées sur le site, avec 22 espèces patrimoniales, dont 9 protégées [dont *Asperula taurina* (Aspérule de Turin), une plante des montagnes du sud-ouest de l'Europe localisée en France à

quelques secteurs des Alpes, qui occupe sur le site une clairière au sein de la hêtraie, et *Epipogium aphyllum* (Epipogon sans feuilles), une orchidée remarquable tant dans son allure que dans sa biologie],

- Clue de Verdaches : avec 7 espèces menacées ou quasi-menacées en région PACA, 4 espèces inscrites au tome 2 du livre rouge national de la flore menacée, et 10 espèces endémiques, la clue de Verdaches représente un site d'intérêt exceptionnel pour la flore. Outre, cette diversité en espèces patrimoniales, ce site s'illustre par l'originalité de sa flore acidophile et des milieux frais, qui contrastent avec la flore basophile et plus xérophile du contexte montagnard environnant. Les forêts de ravin d'ubac colonisant les pieds de versants éboulés abritent notamment *Lunaria reviva* (Lunaire vivace) et *Asarum europaeum* (Asarée d'Europe), deux espèces très rares dans les Alpes du sud et connues dans ce département uniquement dans les clues de Verdaches. Sur les parois rocheuses, se développe notamment à la faveur de fissures ou de replats terreux, *Sedum monregalense* (Orpin de Montereale), une plante grasse localisée en France à quelques stations de ce département et à la Corse, ainsi que *Coincya monensis* subsp. *cheiranthos* (Fausse Giroflée). Les couloirs éboulés marno-calcaires d'ubac établis au-dessus de la clue abritent *Aquilegia reuteri* (Ancolie de Bertolonie), découverte cette année (2017) sur ce site.
- Les Monges (inventaires 2017) : quarante-cinq espèces patrimoniales sont actuellement connues sur ce site exceptionnel, dont 15 protégées, 12 menacées ou quasi-menacées en région PACA, 2 inscrites au tome 1 du livre rouge national de la flore menacée et 5 au tome 2, et 27 endémiques. Cinq espèces patrimoniales nouvelles ont été découvertes lors des prospections de 2017, dont 3 protégées au niveau national, avec *Allium lineare* (Ail dressé), un ail très rare en France connu essentiellement du Briançonnais, du Queyras et de l'Ubaye, qui constitue une remarquable découverte sur ce secteur très distant des stations connues. *Iberis nana* (Iberis nain) et *Inula bifrons* (Inule variable) sont les deux autres espèces protégées découvertes en 2017. Par ailleurs, 2 espèces ont été trouvées en périphérie immédiate du site avec *Nepeta nuda* (Népata glabre), une lamiacée localisée en France à quelques foyers de populations distribués dans les Alpes, trouvée au nord de Chauvet, et *Sorbus legrei* (Sorbier de Legré) qui était jusqu'à présent considéré comme endémique de la Montagne de Lure, trouvé peu au sud-ouest du lac des Monges. Le vaste ensemble de pelouses supra-forestières qui domine les hauteurs du site abrite de nombreuses espèces patrimoniales, dont *Aquilegia reuteri* (Ancolie de Bertoloni) et *Eryngium spinalba* (Panicaut blanc des Alpes), dans les situations les plus rocailleuses. Les pelouses plus grasses et fraîches abritent localement *Gasparrinia peucedanoïdes* (Séséli faux peucedan), une ombellifère rarissime, localisée dans les Alpes au seul massif des Monges (présent ailleurs en France dans les Pyrénées orientales, les Cévennes et la Côte d'Or), ainsi que *Gagea polidorii*, une bulbeuse vernale connue uniquement à ce jour en France dans trois stations. Les milieux rocheux représentés par les éboulis et les parois abritent de très nombreuses espèces protégées ou endémiques, avec notamment *Berardia subacaulis* (Bérardie laineuse), une composée archaïque et relique de l'ère glaciaire, *Allium narcissiflorum* (Ail à fleurs de narcisse), *Biscutella brevicaulis* (Lunetière à tige courte) ou encore *Primula marginata* (Primevère marginée). Les balmes ombragées situées en pied de parois sont colonisées localement par de petites populations de *Myosotis minutiflora* (Myosotis à petite fleurs), une petite borraginacée annuelle localisée aux Alpes et connue de deux stations dans les Alpes de Haute-Provence. Les milieux forestiers

établis dans un contexte climatique particulièrement arrosé pour le département, abritent une flore localement très originale au sein de laquelle figurent des espèces non menacées à large échelle mais présentant leurs seules stations du département. Parmi les espèces remarquables de ces forêts se trouve *Epipogium aphyllum* (Epipogon sans feuilles), une orchidée remarquable tant par son allure que par sa biologie, presque entièrement dépigmentée et saprophyte, qui se développe sur les tapis d'humus de la hêtraie-sapinière, ou encore *Gagea lutea* (Gagée jaune), une bulbeuse vernale rare dans les Alpes du Sud, qui affectionne également les alpages gras.

- Clue de Taulanne (2015 et 2017) : quatorze espèces patrimoniales ont pu être observées sur ce site. Onze espèces sont endémiques du sud-ouest des Alpes, parmi lesquelles figurent *Androsace chaixii* (Androsace de Chaix), localisée aux pinèdes et buxaias fraîches, et *Lilium pomponium* (Lys pompon), globalement assez fréquente au sein de leur aire de distribution restreinte. *Aquilegia reuteri* (Ancolie de Bertoloni) et *Primula marginata* (Primevère marginée) sont les deux espèces protégées actuellement connues de ce site. La première affectionnant les rocailles et la seconde les parois rocheuses. Les pelouses sommitales du Grau ainsi que les buxaias et garrigues sur dalles situées en adret de cette montagne peuvent potentiellement abriter au moins deux espèces printanières très précoces et protégées qu'il conviendrait de rechercher fin mars ou début avril.
- Dalle aux ammonites et plâtrières de Champourcin (2016) : les prospections réalisées sur ce secteur qui comprend la Dalle et les affleurements gypseux n'ont pas permis la découverte d'espèces protégées malgré l'originalité et la richesse des cortèges floristiques colonisant les pentes gypseuses. Six espèces endémiques, principalement des Alpes du sud-ouest, ont été observées mais elles sont pour la plupart relativement communes dans les Alpes du sud françaises, où elles occupent les garrigues et crêtes rocheuses, les buxaias et sous-bois clairsemés de la chênaie pubescente ou de la pinède.

Des bilans provisoires sur :

- Le Vélodrome : dix-neuf espèces patrimoniales sont actuellement connues sur ce site, dont 8 protégées, 1 inscrite au tome 1 du livre rouge national de la flore menacée, 1 au tome 2, et 13 endémiques. Contrasté tant par sa géologie que sa topographie qui s'étage sur plus de 700 m, ce site abrite une grande diversité d'habitats supra-méditerranéens et montagnards, qui a permis d'observer plus de 570 espèces durant l'inventaire réalisé en 2018. Au total, plus de 670 y sont répertoriées. En termes d'originalité et de patrimonialité, les pelouses sommitales ressortent en premier lieu parmi ces habitats. Variées, elles sont selon leur exposition dominées par *Helictotrichon sempervirens* (Avoine toujours verte), *Sesleria caerulea* (Seslérie bleutée), *Anthyllis montana* (Anthyllide des montagnes) ou encore *Bromopsis erecta* (*Bromus erectus*). Y figurent notamment parmi les espèces protégées *Eryngium spinalba* (Panicaut blanc des Alpes), l'orchidée *Anacamptis coriophora* subsp. *coriophora* (Orchis punaise), très rare dans le département, et *Gagea reverchonii* (Gagée de Reverchon), qui atteint dans ce secteur la limite ouest de son aire de répartition.
- La clue de Barles : vingt-et-une espèces patrimoniales sont actuellement connues sur ce site, dont 6 protégées, 1 inscrite au tome 1 du livre rouge national de la flore menacée, 1 au tome 2, et 18 endémiques.
- Le Pas de l'Echelle : sept espèces patrimoniales ont pu être observées sur ce site, dont principalement des espèces endémiques du sud-ouest des Alpes, assez

fréquentes dans leur aire de distribution restreinte. Seule *Festuca breistrofferi* (Fétuque de Breistroffer), inscrite au tome 1 du livre rouge, est beaucoup plus rare, inféodée aux situations de gorges et de cluses des Alpes du sud. La présence d'autres espèces patrimoniales est très plausible compte tenu des potentialités écologiques du site.

- Site de l'ichtyosaure de La Robine : une étude confiée au CEN PACA (2018) « *Etude des potentialités écologiques sur le site géologique de l'ichtyosaure de La Robine-sur-Galabre* », a permis d'enrichir les données naturalistes, notamment sur la flore et les habitats, sur le périmètre d'étude relatif à l'extension du site RNN de l'ichtyosaure. Cent quatre-vingt-dix-huit espèces de la flore vasculaire ont été recensées (à partir de SILENE et des observations du CEN en 2018). On note la présence de deux espèces déterminantes ZNIEFF : la Scabieuse étoilée *Lomelosia stellata* et l'Astragale d'Autriche *Astragalus austriacus*. Plusieurs espèces traditionnellement trouvées dans les moissons, des espèces messicoles, se trouvent en habitat primaire dans les petites pelouses des dalles à orpins du site. Deux espèces de *Valerianella*, un *Torilis* et surtout la Grande androsace *Androsace maxima* ont ainsi été observés. Les dalles riches en orpins et en petites annuelles ont été identifiées comme constituant enjeu à retenir pour ce site.

3.2.1.2. La couverture végétale

Le périmètre de protection de la Réserve, très étendu du nord (pays de Seyne en limite de l'Ubaye) au sud (Haut-Var, rive gauche du Verdon) et d'est (Saint André, Vergons) en ouest (Moustiers, Bras-d'Asse), présente à la fois des étages de la végétation typiques des Préalpes du sud, et des étages davantage typiques des Alpes centrales (ou 'grandes Alpes').

- L'étage mésoméditerranéen (350 à 600 mètres environs) : il borde complètement les Préalpes sur les limites ouest et sud et les pénètre plus ou moins loin à la faveur des grandes vallées. Ainsi, les derniers oliviers remontent :
 - la Durance jusqu'à Sisteron ;
 - la Bléone jusqu'à Digne ;
 - l'Asse jusqu'à Châteauredon ;
 - le Var jusqu'en amont d'Entrevaux.La vallée de l'Asse, en aval de Chabrières, et la vallée de la Bléone en aval de Digne compte également des yeuseraies bien développées. Le chêne vert occupe quelques enclaves au nord et de Digne (la Lauzière, commune du Brusquet).
- L'étage collinéen et correspondance étage supra-méditerranéen : cet étage est essentiellement le domaine du chêne pubescent. Les étendues couvertes par la série supra-méditerranéenne occidentale sont importantes dans notre région. La majorité des sites RNN s'y rencontrent même si, bien souvent, des formations de dégradation ou de reboisement se substituent au chêne pubescent lui-même.
- L'étage montagnard : c'est l'étage du hêtre. Cependant, en remontant vers la partie interne, la série du pin sylvestre se substitue progressivement à la hêtraie. Dans le bassin de Seyne, creusé par les glaciers, des tourbières et zones humides offrent une grande diversité floristique, avec des espèces patrimoniales à enjeux (Lac de Saint Léger, ENS et site Natura 2000).

- L'étage subalpin (alti-ou oroméditerranéen) : le subalpin de Haute-Provence est presque entièrement de type 'sub-alpin-chauve' avec la quasi-disparition de l'étage subalpin forestier, ce qui est caractéristique des Préalpes méridionales. C'est l'un des types de végétation les plus originaux de la région. Il abrite une flore et une entomofaune réputées. Les éboulis et les rochers forment des îlots-refuges pour des espèces alpines qui sont à la limite de leur aire de répartition. Ainsi, les montagnes de Carton, des Monges, le Cheval-Blanc et le massif du Blayeul abritent cet étage.
- L'étage alpin (des îlots de végétation intra-alpine) : il est présent sur le territoire de la RNNGHP au-dessus de 2300 m d'altitude (massif de l'Estrop, du Cheval-Blanc, Montagne de la Blanche). Des îlots de végétation intra-alpine subsistent sur les versants nord et est des plus hauts massifs. On y trouve des mélezins, des edelweiss, etc.
- L'étage nival : sur les plus hauts sommets (2800 à 2961 m) la végétation se raréfie (domaine des lichens) de façon drastique. Ce domaine essentiellement rocheux qui reçoit de moins en moins de neige, pourrait rejoindre l'étage alpin. Il intéresse essentiellement le sommet de l'Estrop et surtout son versant nord en marge du périmètre de protection. Zone refuge d'espèces de haute altitude, ce domaine est directement impacté par le changement climatique.

Hormis l'existence d'une frange méditerranéenne marquée par la présence du chêne vert, l'ensemble de la région préalpine est dominé par les formations supra-méditerranéennes, montagnardes et subalpines que ce soit sur le département des Alpes de Haute-Provence ou sur celui du Var. L'intense dégradation du milieu alliée à la nature particulière de la roche a permis l'extension de genêt cendré, du pin sylvestre et, sur les éboulis ou les terres noires, du *Calamagrostis* argenté.

Une partie des sites géologiques de la RNNGHP est concernée par ce type d'environnement : la mise en évidence de nombreux gisements fossilifères ou la facilité de lecture des paysages géologiques sont une conséquence de l'étendue des zones autrefois ravagées par l'érosion et le surpâturage. Le développement des landes et des bois de pins noirs ou autres est souvent une catastrophe pour la géodiversité de notre région.

Les clues et les gorges, caractéristiques de notre territoire, constituent des milieux d'une grande richesse botanique qui sont généralement reconnus d'intérêt communautaire. Les expositions variées, la présence d'abris, d'anfractuosités, la faible pression humaine en renforcent la richesse. La clue de Verdaches présente de plus la particularité d'avoir une flore acidophile particulièrement rare sur notre territoire.

Les éboulis et roches proches de la Dalle aux ammonites sont connus pour la présence de l'aristoloche pistoloche, hôte du papillon *Zerynthia rumina*, la proserpine.

3.2.2. La faune

Seule une présentation générale de la faune sur le périmètre de protection est envisageable. Les prospections et inventaires sur les sites classés RNN et les sites en projet d'extension sont en cours.

Inventaires en cours ou réalisés (plan 2012-2019) :

- Un inventaire portant sur les sites de Sorine-Malpas réalisé en 2013 par le CEN PACA peut être cité, avec la conclusion suivante : sur une surface relativement

modeste les enjeux faunistiques identifiés sont particulièrement remarquables avec 23 espèces patrimoniales au premier rang desquelles l'Azuré de la sanguisorbe tient une place particulière. Le site de Dromont s'inscrit dans un contexte géographique d'une très grande qualité paysagère et biologique, comprenant notamment les montagnes de Gache, Jouère, Monges qui en fait très probablement l'un des 'points-chauds' majeurs de la biodiversité des Alpes du sud. Il serait intéressant de mener une réflexion globale sur le classement de ce massif. La diversité biologique de la zone d'étude est potentiellement exceptionnelle. L'inventaire portait sur :

- les chiroptères : trois espèces ont été contactées sur la zone d'étude, il s'agit de la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), le Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) et le Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*). D'autres milieux, forestiers par exemple, pourraient apporter plus de diversité au cortège chiroptérologique mais le temps imparti à cet inventaire n'a pas permis de le démontrer ;
- l'entomofaune : 178 espèces (63 précédemment) recensées, dont 121 lépidoptères, 101 rhopalocères ('papillons de jour'), 20 hétérocères ('papillons de nuit') dont 11 zygènes. Les résultats, bien que très incomplets, illustrent néanmoins une très grande valeur biologique, grâce à une richesse spécifique très importante et à la présence de nombreuses espèces rares, dont l'Azuré de la sanguisorbe (*Maculinea teleius*) ;
- l'avifaune : 82 espèces d'oiseaux ont été recensées dont 66 identifiées lors des reconnaissances de terrain (CEN 2013), les autres ayant été préalablement reconnues (portail SILENE et STOC-EPS de Jean-Louis MILLE).
 - Espèces patrimoniales nicheuses : 9 espèces patrimoniales nichent sur le site.
 - Espèce à très fort enjeu de conservation : la Pie-grièche méridionale (*Lanius meridionalis*).
 - Espèce à fort enjeu de conservation : le Bruan ortolan (*Emberiza hortulana*) et le Pipit rousseline (*Anthus campestris*).
 - Espèces à enjeu de conservation moyen : le Bruant proyer (*Emberiza calandra*) et la Fauvette orphée (*Sylvia hortensis*).
 - Autres espèces protégées : la Fauvette grisette (*Sylvia communis*), la Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*), la Fauvette pitchou (*Sylvia undata*) et la Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*).
 - Deux espèces remarquables de la région PACA ; le Râle des genêts (*Crex crex*) entendu en 2012 (A. FLITTI, faune-paca.org) et le Bruant mélanocéphale (*Emberiza melanocephala*) observé également en 2012 (plusieurs observateurs, faune-paca.org). Deux espèces non recontactées en 2013, à reconstrôler.
 - Espèces patrimoniales de passage : l'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*) nicheur à proximité du site, il le fréquente occasionnellement. Le Circaète-Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*) fréquente le site pour la chasse et niche probablement à proximité. Le Crave à bec rouge (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), nicheur à proximité du site, il le fréquente pour l'alimentation. Le Vautour fauve (*Gyps fulvus*) quelques individus de passage ont été observés.
- Une étude sur le Massif des Monges, confiée à Asellia Ecologie est en cours : « Etude faune-flore du Massif des Monges ». Un travail dédié au projet de classement en RNN de ce 'hot spot' de biodiversité, inclut, en particulier, un

inventaire faunistique. Commencé en 2018, les résultats seront disponibles fin 2019.

- Un inventaire faunistique réalisée par le CEN PACA sur le site en projet d'extension de la RNN de l'Ichtyosaure, « *Etude des potentialités écologiques sur le site géologique de l'Ichtyosaure de La Robine-sur-Galabre* », a donné les résultats suivants :
 - Arthropodes : la compilation des données existantes (81) avec les données issues de la prospection du CEN en 2018 (84), a permis de rassembler 165 données pour 87 taxons. Sur les 61 espèces inventoriées sur une journée, 42 sont nouvelles, dont 1 arachnide, 10 coléoptères, 8 diptères, 5 hémiptères, 9 rhopalocères, 1 hétérocères et 8 orthoptères. Le niveau de connaissance entomologique du site reste très faible compte tenu du potentiel du site. Plusieurs espèces à enjeux ont été observées. Il s'agit uniquement de lépidoptères qui sont aussi l'ordre d'insecte qui a été le plus inventorié à chaque relevé. Ce sont l'Azuré du Serpolet (*Maculinea arion*), le Moiré provençale (*Erebia epistygne*) et la Zygène cendrée (*Zygaena rhadamanthus*).
 - Mollusques : la compilation des données existantes (34) avec les données issues de la journée de prospection de 2018 (24), a permis de rassembler 58 données pour 15 taxons. Une espèce à enjeu patrimonial a été observée. Il s'agit du Maillot de Caziot *Chondrina megacheilos caziotana* Pilsbry, 1918.
 - Vertébrés : la compilation des données existantes (17) avec les données issues de la journée de prospection de 2018 (38), a permis de rassembler 55 données. Pour 28 taxons. Plusieurs espèces à enjeu ont été observées sur le site. Il s'agit de la Huppe fasciée et du Petit-Duc, deux espèces remarquables ZNIEFF.

Données générales :

- On notera des observations 'historiques' de proserpine (*Zerynthia rumina*), papillon rare et emblématique du 04, dans les environs immédiat de la Dalle aux ammonites.
- Le pic échelette a été mentionné dans la cluse de Verdaches, sur le site RNN 01.
- La présence du loup (*Canis lupus*) est confirmée et son aire de répartition s'est développée depuis les Plans de Canjuers (1993) aux pâturages de l'Estrop et des Monges et à la presque totalité du territoire.
- Le très rare apron du Rhône est présent à Saint-Julien-d'Asse et dans une partie des gorges du Verdon.
- On a noté l'extension du castor dans la vallée de la Bléone jusqu'aux portes de Digne.
- La vipère d'Orsini est au moins présente sur le secteur pic de Couard-Cucuyon.
- La plupart des données est également disponible sur SILENE et dans les inventaires ZNIEFF, ou ceux pilotés par les équipes gestionnaires des sites Natura 2000 ou le PNR Verdon.
- On notera par exemple les inventaires sur les chiroptères, espèces à enjeux largement présentes sur le territoire et de forts potentiels sur certains sites en projet de classement RNN (Vélodrome, Sorine...)

4. CADRE SOCIO-ECONOMIQUE GENERAL

4.1. CADRE SOCIO-ECONOMIQUE GENERAL

4.1.1. Population, démographie

4.1.1.1. Population

Situé entre les métropoles de Nice Côte d'Azur, d'Aix-Marseille et Grenoble-Alpes, le territoire de la RNNGHP possède un caractère rural très affirmé. La population du périmètre de protection (59 communes) atteint 35 825 habitants (2015 – Figure 62), et seule Digne-les-Bains, chef-lieu du département, dépasse 10 000 habitants et peut être qualifiée de ville. La commune la moins peuplée est celle de Majastres avec 3 habitants recensés (2015 – Figure 64).

L'évolution démographique de la RNNGHP est très faible : après une augmentation et un pic en 2011, la population a tendance à décroître depuis (Figure 63), revenant presque au niveau de 1999. Dans le même temps, si la tendance est actuellement à la stagnation pour l'ensemble du département des Alpes de Haute-Provence, elle a tout de même subi une augmentation de presque 20% par rapport à son niveau de 1999 (Figure 62).

La densité de la RNNGHP (15,46 hab/hm²) est en moyenne bien inférieure à celle du département (24,06 hab/km²), presque comparable à celle du Sahel (11 hab/km²).

La part de l'agriculture, du pastoralisme et de la sylviculture dans l'économie locale est primordiale. Ce caractère rural est d'autant plus ressenti par la population locale que le réseau d'infrastructures est faible. Rappelons que Digne-les-Bains n'est toujours pas desservie par une autoroute, et que la seule voie ferrée qui y conduise est une voie métrique, le 'Train des pignes', souvent coupée.

Source INSEE	Recensement 1999	Population légale 2011	Population légale 2013	Population légale 2015	Accroissement %	Surface km ²	Densité hab/km ²
Ensemble du département 04	139 515	166 014	166 726	166 635	19,43	6 925	24,06
Périmètre de protection RNNGHP	35 204	38 136	37 407	35 825	1,76	2317,78	15,46
Digne-les-Bains	16 064	17 885	17 353	16 246	1,13	109,59	148,24

Figure 62. Population comparée du département des Alpes de Haute-Provence, de la RNNGHP et de sa principale ville : Digne-les-Bains.

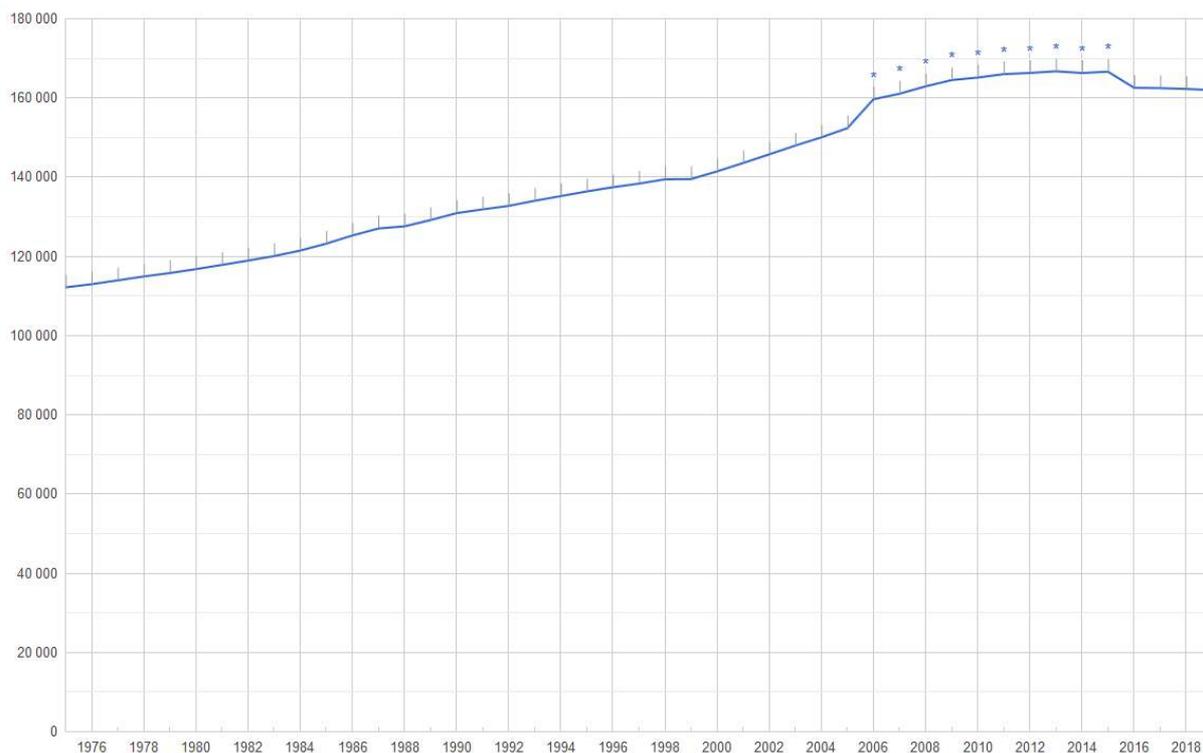


Figure 63. Variation de la population des Alpes de Haute-Provence (source INSEE, 2019).

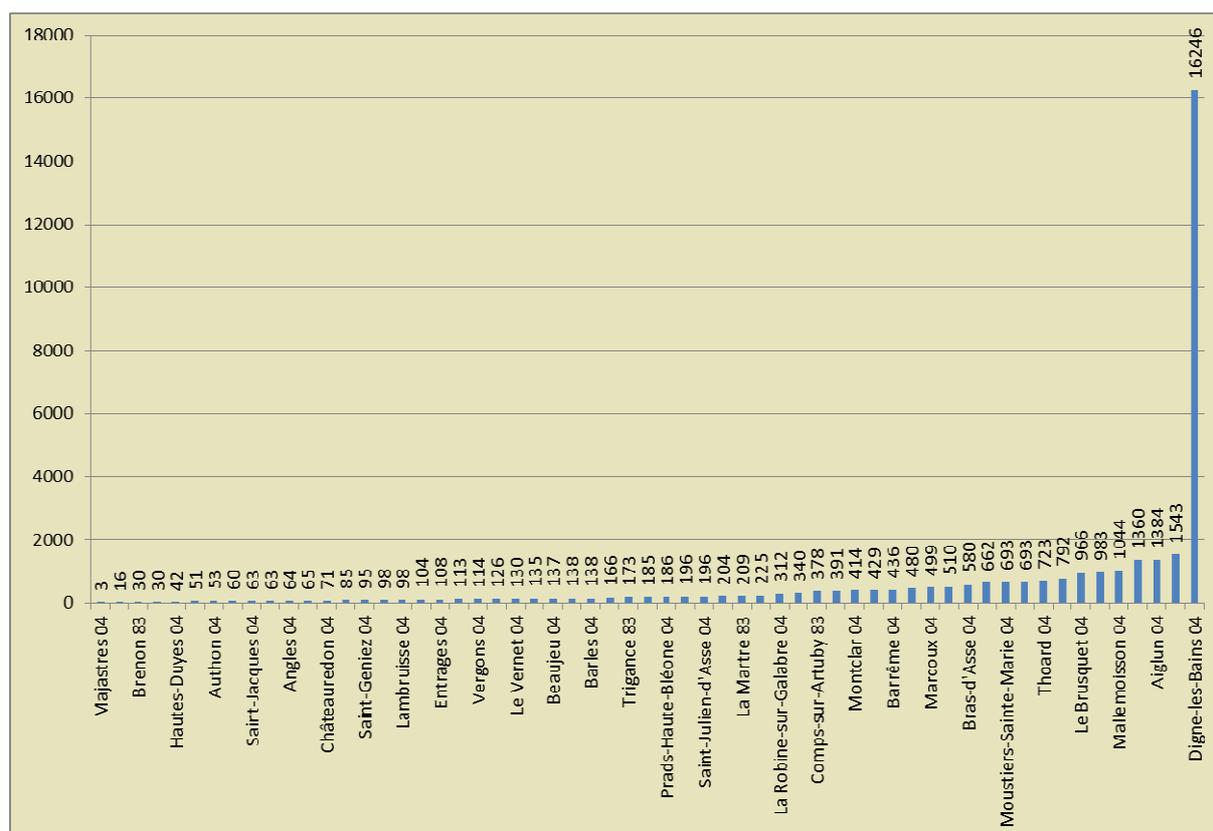


Figure 64. Population des communes de la RNNNGHP (source INSEE, 2015).

4.1.1.2. Evolution historique des milieux naturels et tendance actuelle

L'histoire humaine du territoire de la RNNGHP s'identifie à l'histoire des Alpes-de-Haute-Provence et du Haut-Var. Trois étapes principales sont déterminantes dans l'histoire de l'exploitation rurale du territoire, avec un fort impact sur les paysages.

- ***La surexploitation et la surpopulation jusqu'au 19^e***

Depuis le temps reculé des Ligures, les hommes des Alpes-de-Haute-Provence se sont toujours livrés à des activités agro-sylvo-pastorales au détriment de la forêt. Conjointement à l'accroissement de la population au cours des siècles, les besoins en bois et les défrichements à des fins agricoles ont augmenté, ainsi que la superficie des pâturages et le nombre de troupeaux. Au 18^e et au 19^e siècle, alors que la pression démographique atteignait son apogée, bois et forêts devaient recouvrir à peine 10% des espaces de l'actuelle RNNGHP.

Outre l'abaissement des limites de la forêt, le surpâturage et la déforestation se sont soldés par une accélération dramatique de l'érosion. Les terrains tendres et dénudés, comme les roches et les argiles triasiques, ont été particulièrement touchés. L'absence de couvert végétal assurant la rétention des sols se traduisait par des glissements de terrains dévastateurs, des crues ravageuses ou des laves torrentielles.

Cette érosion exceptionnelle a favorisé les observations géologiques et les récoltes paléontologiques donnant au département sa réputation de paradis des chercheurs de fossiles dont nous n'avons l'idée qu'à travers des descriptions rares et succinctes des précurseurs de la Paléontologie.

- ***L'exode rural et la régression démographique à partir de 1850***

Bien que ce phénomène concerne l'ensemble du territoire français, les Alpes du sud ont été particulièrement touchées. En un siècle, la Haute-Provence a perdu les 2/3 ou les 3/4 de ses habitants. Cet abandon a permis à l'Etat d'acheter beaucoup de terres laissées vacantes, en vue de la restauration des sols et du reboisement. Des textes de lois relatifs à la restauration des terrains de montagne (RTM) furent promulgués en 1860, 1864 et 1872.

Nommé chef de reboisement à Digne en 1868, Prosper DEMONTZEY est à l'origine des travaux de reforestation et de l'importation du pin noir d'Autriche. En complément de ces travaux de végétalisation, le service RTM a entrepris des travaux de correction torrentielle visant à limiter les dégâts causés par les bassins versants à risques. Les reboisements étaient à l'origine conçus essentiellement comme des forêts de protection. Elles ont pleinement joué leur rôle en déterminant une régulation des régimes des torrents et en supprimant les principales crues dans beaucoup de vallées. De plus, la valeur économique des boisements créés n'était pas négligeable.

- ***Le redressement du niveau de population à partir de 1970***

L'après-guerre marque le minimum de la population. Dans les années 1970, l'abandon du monde rural se stabilise et les formes d'exploitations modernes apparaissent parallèlement à une recolonisation de la montagne par des activités secondaires et tertiaires telles que le tourisme. C'est dans cette voie que peut se jouer un redressement économique de la région.

Depuis la fin de la seconde guerre mondiale, la reforestation naturelle par le pin sylvestre a eu un impact au moins égal, sinon supérieur, aux actions de reboisement menées par l'homme ; la fermeture des milieux entraîne une monotonie croissante des paysages et une diminution de la biodiversité.

La demande actuelle du monde rural va vers la réouverture des milieux, l'occupation des terres les plus favorables par les infrastructures et l'urbanisation impliquent de se

retourner vers ces espaces intermédiaires, hier délaissés et qui sont nécessaires aux éleveurs.

4.1.2. Les activités forestières

En ce qui concerne les sites classés RNN, les activités forestières continuent de s'exercer conformément aux usages en vigueur (décret de création). Par contre, toute activité forestière nouvelle de coupe ou de débroussaillage peut être considérée comme des travaux modifiant l'aspect de la Réserve selon leur ampleur (L 332-9 du code de l'environnement) et est donc soumise à une procédure d'autorisation préfectorale.

En ce qui concerne le périmètre de protection, la Réserve n'a aucun impact sur la gestion forestière. Celle-ci est assez importante sur le territoire, tant sur des terrains domaniaux soumis ou les terrains privés. Une convention de partenariat a été mise en place entre le Département (pour la RNNGHP) et l'ONF.

4.1.3. La fréquentation et les activités touristiques

La ruralité du territoire de la RNNGHP a une réelle valeur patrimoniale, en favorisant la 'naturalité' de la région. Elle a permis le développement d'un tourisme de nature où paysages et climat sont les premiers atouts.

Depuis quelques années, les activités de pleine nature sont en essor, soutenus par les acteurs du tourisme (Agence de développement touristique, offices de tourisme et autres). De nombreux itinéraires de randonnée ont été développés, et Digne-les-Bains a mis en place une via ferrata. Des manifestations comme *la fête de la randonnée de la communauté de communes des trois vallées* (randonnées pédestres), *les Caminades du Verdon*, *le raid des Terres noires* (concentration VTT) attirent des centaines de participants.

Les gorges du Verdon sont un haut-lieu des pratiques actuelles des sports de pleine nature : rafting, canyoning, pour les sports d'eau vive et escalade. En revanche, ce territoire de grands espaces est aussi une tentation pour les pratiquants de sports motorisés.

Les sports d'hiver sont également bien développés sur le territoire de la RNNGHP (Seyne-Montclar) ou dans ses environs immédiats (Haute-Ubaye, Haut Verdon).

Le secteur 'santé-bien-être' est également un atout touristique développé sur le territoire (ex. station thermale de Digne-les-Bains).

OT	Fréquentation		
	2016	2017	2018
Digne-les-Bains	28 970	28 746	27 587
Château Arnoux			4 571
Les Mées			1 343 (pénitents 993)
Seyne-les-alpes	18 057	12 749	12 137
Castellane		67 158	70 067
La Palud-sur-Verdon		18 890	28 882
St André-les-alpes		14 976	16 234

Figure 65. Chiffres de la fréquentation des offices de touristes (OT) sur le territoire de la RNNGHP.

Les offices de tourisme répartis sur tout le territoire de la RNNGHP enregistrent différents niveaux de fréquentation à l'année (Figure 65). Les plus fréquentés sont ceux de Castellane (territoire des Gorges du Verdon) et de Digne-les-Bains.

En moyenne pour l'année on compte 12 touristes pour 100 habitants et 40 touristes pour 100 habitants en haute saison. Quarante-quatre pourcent des touristes se concentrent autour du Verdon (Gorges), et 20% dans les zones de montagne (source ADT04).

L'ADT04 a découpé le département en 10 zones correspondant approximativement aux intercommunalités, qui permet un zonage plus fin sur les atouts touristiques de chaque territoire. La carte de l'ADT04 (Figure 66) montre la répartition par rapport à l'attractivité du territoire sur certaines zones. Dans le nord (Ubaye et Haut-Verdon) les activités de montagne et les stations de sports d'hiver induisent une fréquentation autant estivale qu'hivernale. Dans le sud (lacs et gorges du Verdon) la fréquentation est majoritairement développée en été. La saisonnalité est ainsi très forte sur le territoire, ce qui est reflété par les résultats des hébergements (Figures 67-68), mais aussi par l'importante fréquentation des excursionnistes (Figures 69-70).

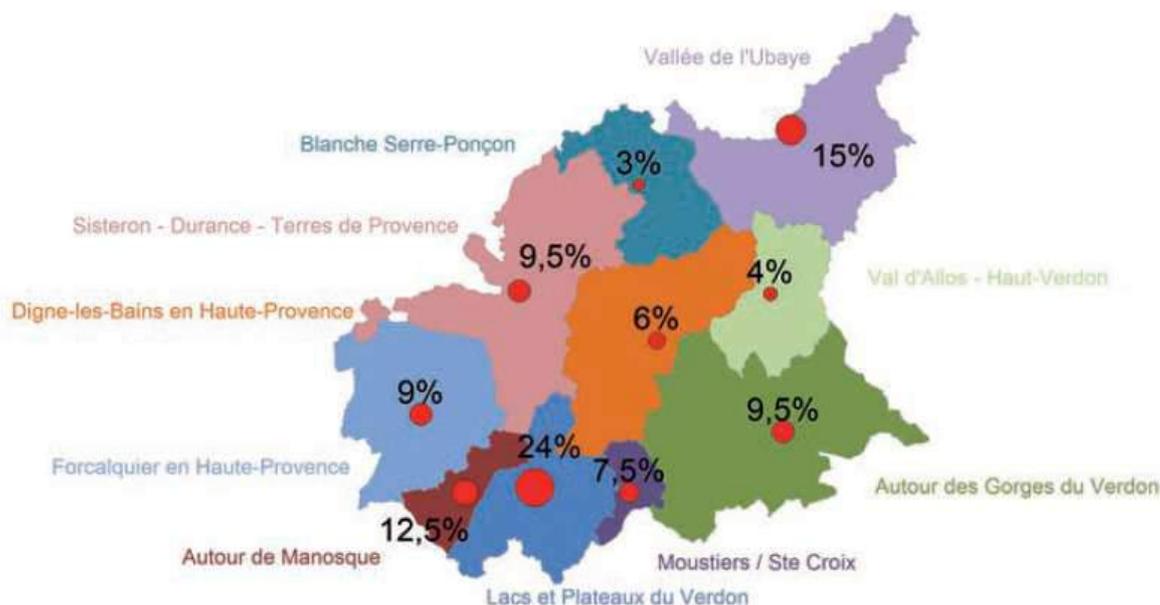


Figure 66. Répartition des nuitées des touristes par grandes zones du département (source ADT04).

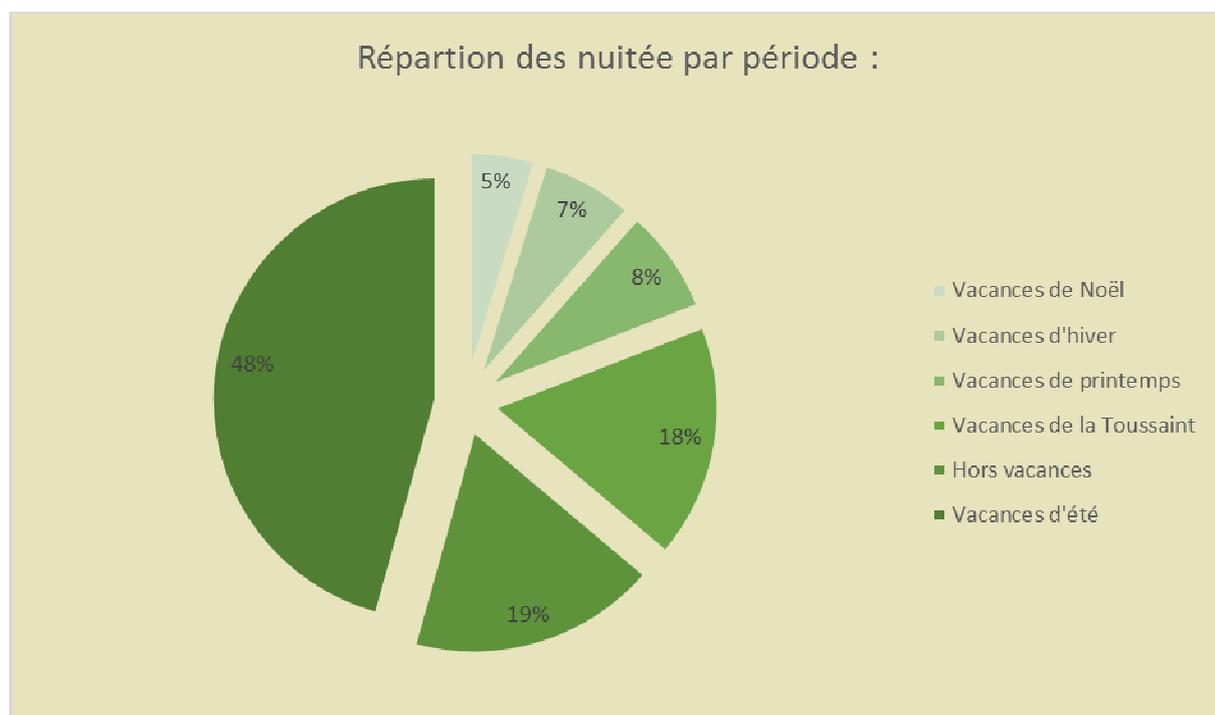
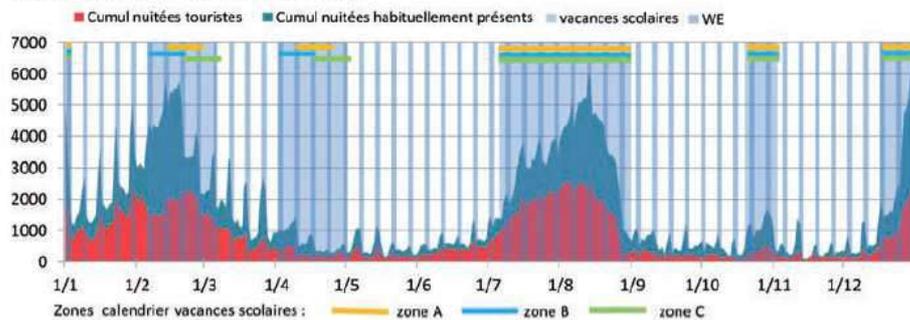
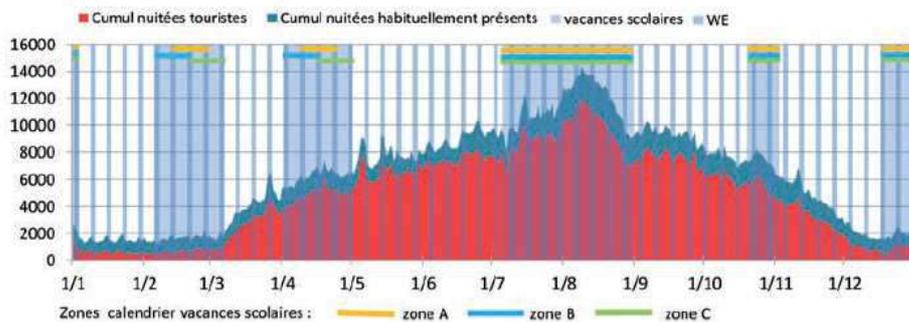


Figure 67. Répartition des nuitées par période sur le territoire de la RNNGHP (source ADT04).

VAL D'ALLOS HAUT VERDON



LACS ET PLATEAUX DU VERDON



AUTOUR DES GORGES DU VERDON

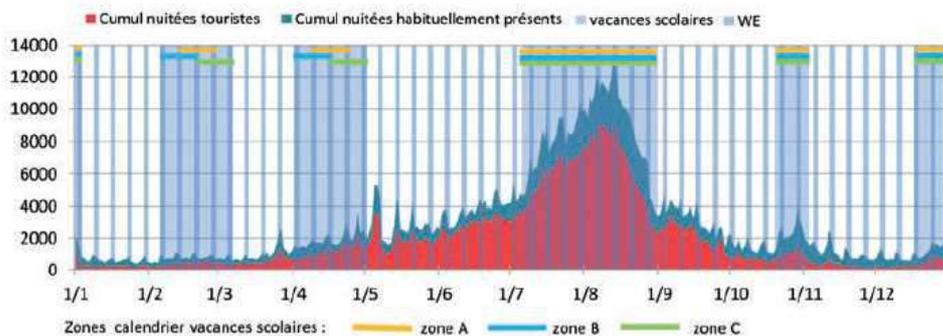


Figure 68. Répartition des nuitées par secteurs et période sur les secteurs touristiques du territoire de la RNNGHP ou à proximité (sources ADT04).

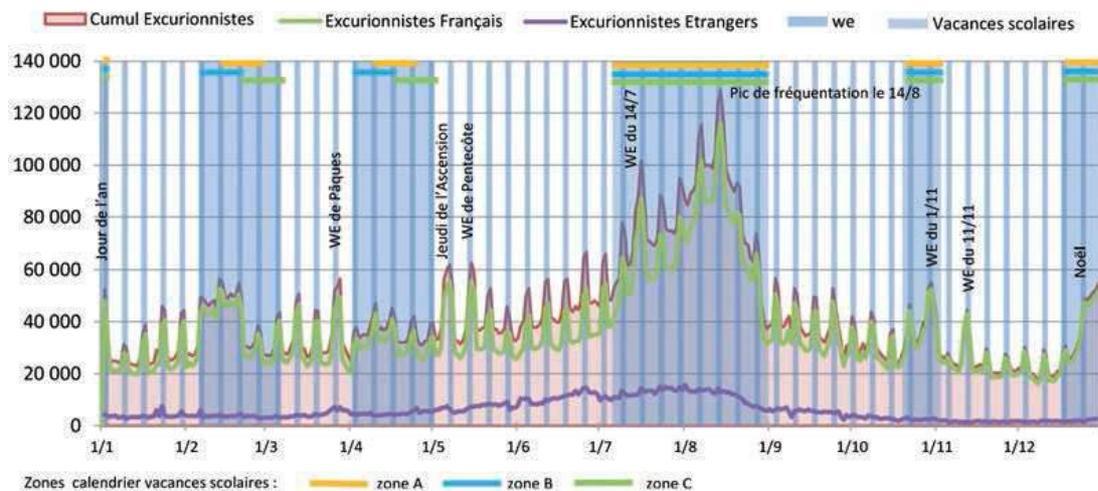


Figure 69. Fréquentation des excursionnistes (tourisme à la journée, sans hébergement), sur le département. Les pics de fréquentation concernent les week-ends et les vacances scolaires (source ADT04).

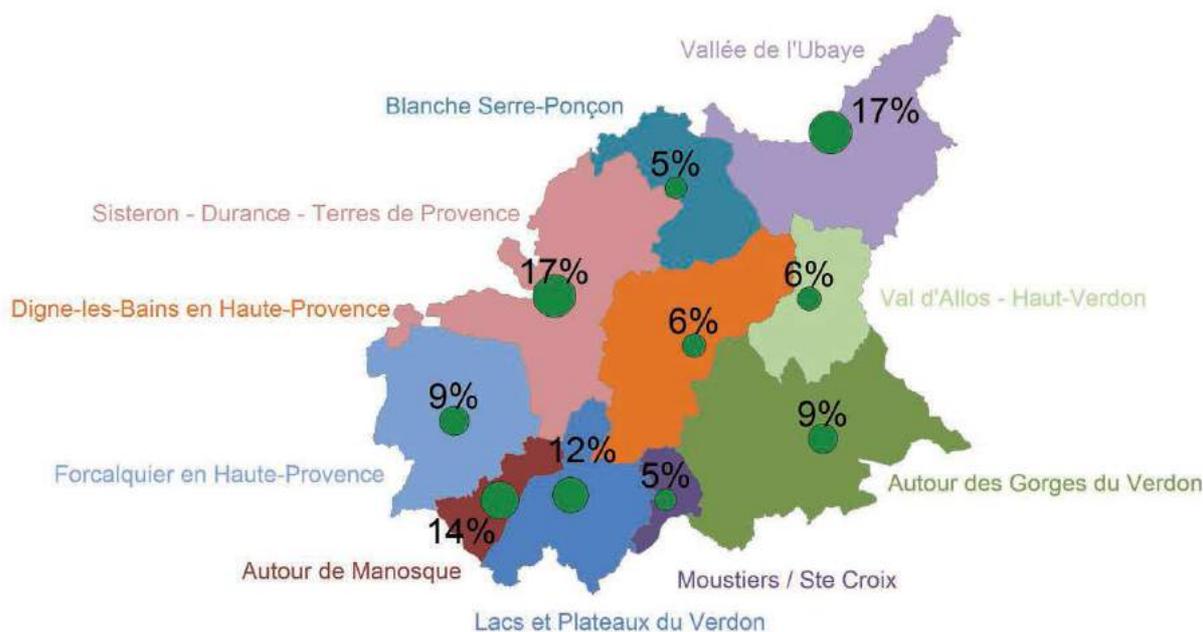


Figure 70. Répartition des excursionnistes par grandes zones du département (source ADT04).

Dans le Haut-Verdon, les pics de fréquentation en hiver et en été sont similaires. Les territoires de montagne qui se trouvent dans le nord du département sont donc des territoires de bi-saisonnalité avec une fréquentation un peu plus importante en été.

Pour ce qui est des territoires des gorges du Verdon, la période touristique est concentrée sur la seule saison estivale. La fréquentation commence en avril et s'intensifie en juillet pour exploser au mois d'août. La fréquentation touristique annuelle des gorges est estimée à plus de 800 000 visiteurs (source PNRV).

La zone de Gréoux-les-Bains avec son activité thermale a une plus large période de fréquentation de mars à novembre, ce qui impacte toute la zone des lacs et plateaux du Verdon et atténue l'effet de saisonnalité.

Une clientèle de plus en plus importante est attirée par l'offre patrimoniale naturelle, au rang desquelles la géologie. L'évaluation globale de la fréquentation de la RNNGHP n'est pas quantifiable à l'échelle du territoire, à l'exception des points équipés d'écompteurs (exemple : 30 000 visiteurs par an sur le seul site de la Dalle aux ammonites de Digne, non encore aménagé, ce qui le place en 4^{ème} place des sites touristiques culturels les plus fréquentés du département). Toutefois, le territoire de la RNNGHP est mondialement connu et est devenu une référence, et il est parcouru par des centaines d'étudiants (stages de géologie), des scientifiques, et de nombreux touristes attirés par son patrimoine, avec les retombées économiques associées.

4.1.4. Hébergements

Le territoire de la RNNGHP offre de nombreuses possibilités d'hébergements : on y compte 49 hôtels (971 chambres), 41 terrains de camping (4383 emplacements), 5 villages de vacances (799 lits), 2 résidences de tourisme (379 lits) et 2 auberges de jeunesse (104 lits) (source INSEE, 2019). En tout 6636 places d'hébergements sont disponibles, ce qui est finalement trop peu au regard de l'importante fréquentation globale du territoire.

Dans cette offre, c'est le camping qui se distingue par le nombre d'emplacements disponibles (66%), ce qui correspond davantage à une pratique de tourisme familial. A cela il faut ajouter le nombre élevé de résidences secondaires et logements occasionnels (31% des logements), non comptabilisés dans les données d'hébergements touristique.

4.1.5. Moyens de communications (téléphonie, Internet)

Le territoire étant peu peuplé à l'année, les opérateurs de téléphonie n'ont pas investi sur une grande partie du territoire de la RNNGHP et la couverture 4G est très faible voire inexistante en raison du faible nombre et de la répartition des supports (Figure 71) : il existe une 'diagonale du vide' du nord au sud à l'est de Digne-les-Bains et à l'ouest de Castellane, ainsi que des secteurs très vastes non couverts au nord-ouest de Digne et à l'est de Castellane (Figure 72).

Le sous-dimensionnement des antennes dans certaines zones couvertes pose également de nombreux problèmes lors des périodes d'afflux touristiques, où le réseau est régulièrement saturé et donc inutilisable (exemple : période estivale dans le secteur du moyen Verdon).

	Statistiques couverture réseau mobile Alpes de Haute-Provence, 04	Statistiques couverture réseau mobile Bouches du Rhône, 13
Supports ⁽¹⁾	196	1569
Stations ⁽²⁾	469	2276
Antennes ⁽³⁾	1006	6189
Stations par support	2393	1451
Antennes par station	2145	2719
Supports par km ²	0,028	0,308
Stations par km ²	0,068	0,447
Antennes par km ²	0,145	1,217
Supports pour mille hab.	1,203	0,792
Stations pour mille hab.	2,879	1,148
Antennes pour mille hab.	6,175	3,122
Habitants par support	831	1263
Habitants par station	347	871
Habitants par antenne	162	320

Figure 71. Comparaison des couvertures réseau mobile entre les départements des Alpes de Haute-Provence et des Bouches-du-Rhône. Notes : ⁽¹⁾un support : infrastructure accueillant un ou plusieurs opérateurs. ⁽²⁾Une station : équivaut à la présence d'un opérateur sur un support, toutes technologies confondues. ⁽³⁾Une antenne : équivaut à une technologie (2G/3G/4G) par opérateur pour une station (donc maximum 3 antennes par station). Source ARCEP (2018).

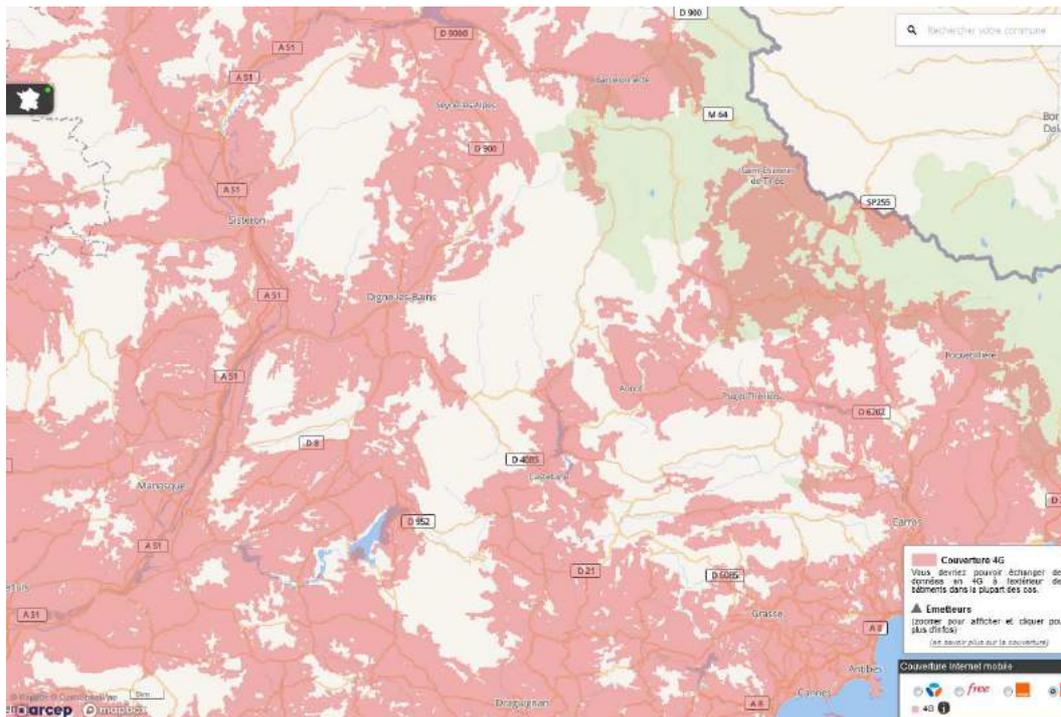


Figure 72. Données ARCEP, couverture simulée 4G au 30-09-2018.

Concernant l'éligibilité ADSL (Internet), la majeure partie du territoire de la RNNGHP est relativement bien couverte, à l'exception de certaines communes peu peuplées (Lambruisse, Tartonne, Draix, Archaï, Chaudon-Norante – Figure 73).

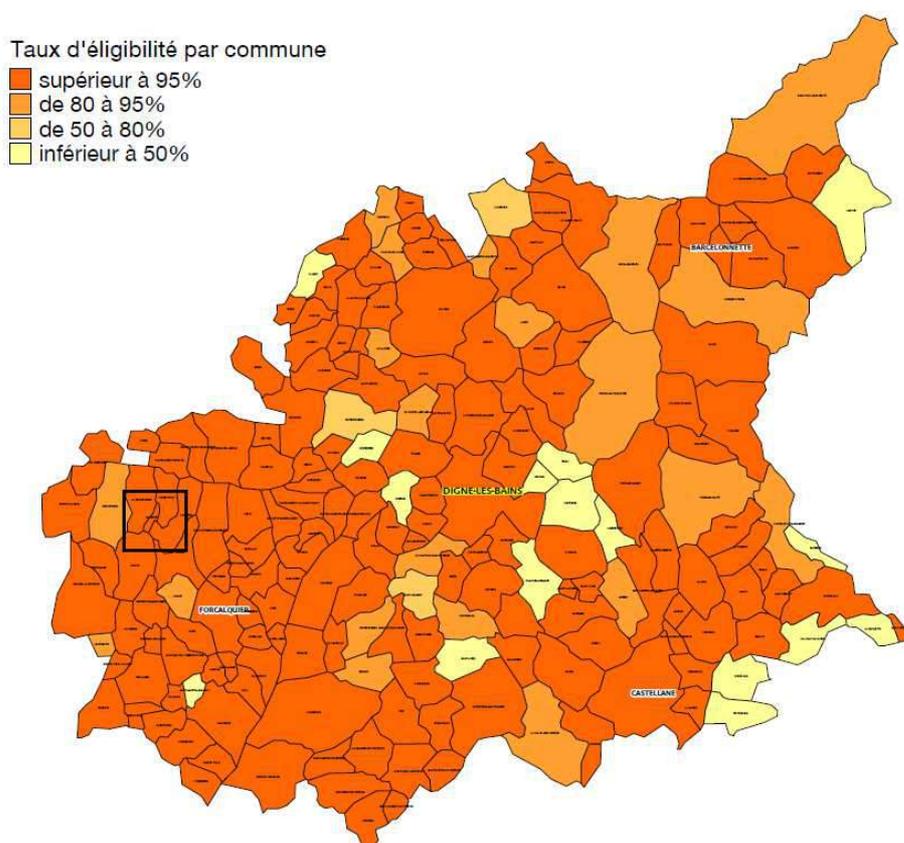


Figure 73. Éligibilité ADSL (source Orange, 2018).

Si la fibre est en cours d'installation sur le territoire, toutes les communes ne sont pas encore équipées, et les opérateurs n'ont pas encore proposé de solutions de raccordements (pas de date prévue). Le secteur de Digne-les-Bains est le plus avancé (Figure 74).

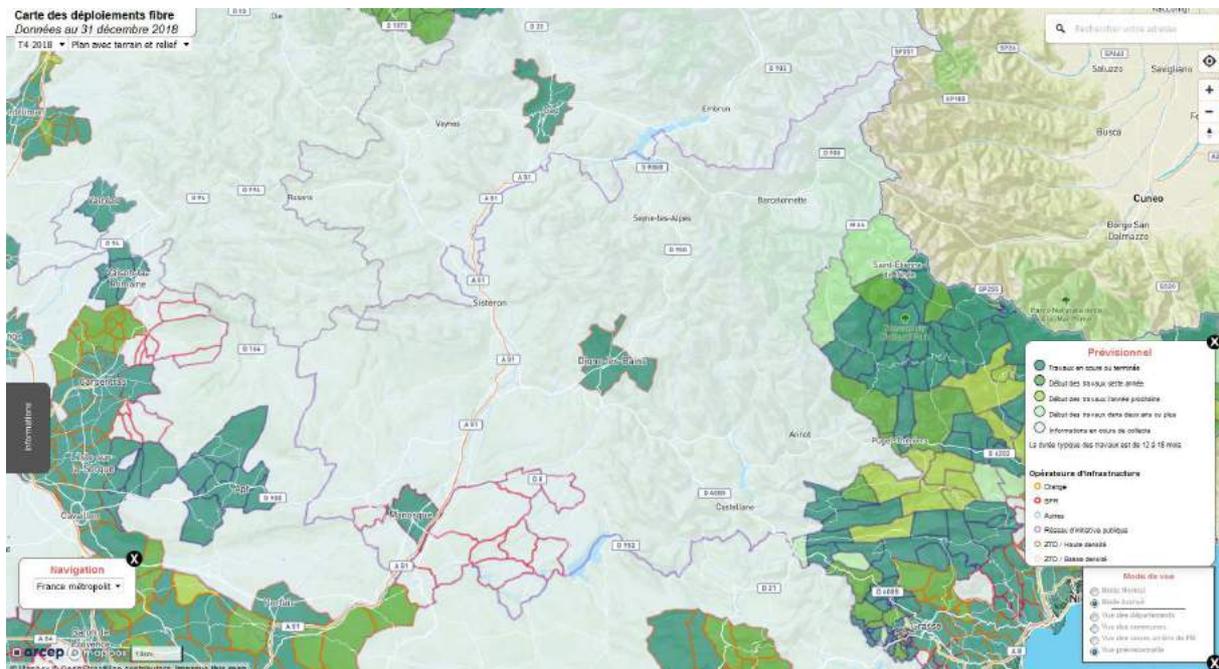


Figure 74. Carte des déploiements de la fibre optique (Internet) (source ARCEP, 31/12/2018).

Il résulte de ce constat que l'enclavement du territoire n'est pas uniquement le fait du manque d'infrastructures de circulation (autoroutes, chemin de fer), mais aussi celui du réseau d'information de l'ère du numérique. L'impact pourra être élevé, par exemple en termes de choix d'outil de médiation pour l'aménagement des sites géologiques (outil numérique utilisant les smartphones).

4.1.6. La chasse, la pêche de loisir

La réglementation de la réserve naturelle ne fait aucune référence aux activités de chasse ni de pêche. Elles sont soumises aux réglementations en vigueur.

4.1.7. Les activités d'extraction : les carrières

Seules deux carrières sont en activités régulières sur le périmètre de protection de la RNNGHP.

- Celle de Châteauredon concerne des éboulis dans le lit de l'Asse (cône de déjection récents du Quaternaire) et n'impacte pas le patrimoine géologique.
- Celle de Chaudon-Norante est une carrière taillée les calcaires gris clairs à gros bancs de l'Hettangien, et dans les calcaires marneux à gryphées du Sinémurien, où des fossiles sont présents. La concession englobe également des couches du Rhétien (Trias) à ossements de vertébrés. La réglementation du périmètre de protection n'interdit pas les carrières existantes, mais des réflexions pourraient être menées avec les exploitants pour la protection et/ou la mise en valeur du patrimoine géologique. Des contacts ont été pris avec l'exploitant lors de prospections sur les niveaux à os du Trias qui s'est montré réceptif sur ces thématiques.

Commune	Lieu-dit	Exploitant	Quantité autorisées (T)	Nature matériau	Usage	AP en cours	Echéance
CHÂTEAUREDON	La Blache - La Côte	NEGRO	200 000	Eboulis	Granulats	06/03/2014	06/03/2044
CHAUDON-NORANTE	Baux de Gilly	COZZI	120 000	Calcaire	Granulats	20/10/2009	20/10/2029

Figure 75. Liste des carrières en exploitation sur le territoire de la RNNGHP.

L'exploitation de Saint-André les Alpes (Les Iscles) a cessée en 2016.

La carrière de pierre de construction de l'Adroit d'Entouart à Clumanc est encore épisodiquement en exploitation.

4.2. LE PATRIMOINE CULTUREL, ARCHEOLOGIQUE, HISTORIQUE ET PAYSAGER DE LA RNNGHP

4.2.1. L'homme et les ressources minérales

Durant des siècles, les habitants du territoire de l'actuelle RNNGHP, guidés par des impératifs économiques, ont appris à utiliser la grande variété des richesses du sous-sol de leur région. Plusieurs substances minérales furent ainsi exploitées ou le sont encore (voir chapitre 4.1.7) sur le territoire (gypse, argile, pierre de taille, granulats, charbon, métaux, sel, etc.).

Un premier travail d'inventaire mené par la Réserve dans les années 1980, portant sur le département des Alpes-de-Haute-Provence, avait permis de recenser de très nombreuses carrières et mines, mais également les lieux de transformation et de production, notamment les anciens fours à plâtres et à chaux, les briqueteries, les sources et puits salés, etc. Ce travail a conduit à l'inscription sur la liste des monuments historiques de certains éléments majeurs tels que les puits d'eau salée de Tartonne et Moriez.

Les archives aussi bien départementales que locales et nationales témoignent de la longue histoire de l'exploitation de ces richesses et des conflits qu'elles ont générés. Les fouilles archéologiques ont révélée l'ancienneté de l'exploitation du sel à Moriez qui remonte au début du Néolithique. Il s'agit du plus vieux site d'acquisition du sel en Europe.

Deux anciennes plâtrières sont elles aussi inscrites sur la liste complémentaire des monuments historiques : la plâtrière de Champourcin près de la Dalle aux ammonites de Digne, et la plâtrière de Maléfiance, proche du site de l'ichtyosaure de la Robine.

Les installations sont datées du 19^e et du début du 20^e siècle, le dernier four construit à Champourcin date de 1930, il a fonctionné jusque dans les années 1950.

Les mines polymétalliques et mines de charbons ont été exploitées à Barles : site RNN n°1 des clues de Verdaches et alentours. Un programme d'études développé par la Réserve, en lien avec des projets de développement et de valorisation dès 1993, a permis de recenser à la fois les mines, les dépilages à ciel ouvert et d'identifier quelques traces de lieu de transformation (hors site RNN). Les plus anciennes traces d'exploitation de minerai sont datées du 17^e siècle.

Les mines de charbon totalement écroulées n'ont pu faire l'objet d'aucune investigation autre que la localisation sur le terrain.

4.2.2. Sites classés et inscrits à l'inventaire des monuments historiques

Il existe 50 monuments historiques sur le territoire de la RNNGHP (40 dans les Alpes de Haute-Provence et 10 dans le Var). Ils correspondent principalement à des monuments religieux (chapelle, église cathédrale, prieuré) et à leur périmètre de protection de 500 mètres. Ces monuments se trouvent en grande majorité dans des villes importantes (7 à Castellane, 5 à Digne-les-Bains, 5 à Seyne). Dans la partie varoise de la RNNGHP, les communes de Comps-sur-Artuby et de Bargème sont les plus concernées. Depuis le 23/08/1967, ce dernier village est protégé par un périmètre d'environ 7500 km².

A noter que le site de la Dalle aux ammonites est dans la limite des 500 m du site classé des plâtrières de Champourcin (n°703002).

Code	Nom	Surface (ca)	Commune	Département
393002	Dolmen des Pierres Blanches	788373.1	Castellane	04
391006	Chapelle Saint-Thyrse	797136.1	Castellane	04
391002	Eglise Saint-Pons d'Eoulx (ruines)	829031.7	Castellane	04
391001	Eglise paroissiale Saint-Victor	819064.7	Castellane	04
391003	Enceinte urbaine - Tour de l'Horloge	790224.5	Castellane	04
393001	Enceinte urbaine - Vieille tour carrée	793104.9	Castellane	04
391004	Enceinte urbaine - Tour Pentagonale du XIVE siècle	791776.3	Castellane	04
593002	Château	819686.3	Clumanc	04
593001	Eglise paroissiale Notre-Dame	813760	Clumanc	04
593003	Tour de l'Annonciade, dite aussi Tour de Poriane	802038.7	Clumanc	04
701002	Cathédrale (ancienne) dite église Notre-Dame-du-Bourg	847936	Digne-Les-Bains	04
701001	Cathédrale Saint-Jérôme	859172.2	Digne-Les-Bains	04
703001	Fontaine monumentale	787698.9	Digne-Les-Bains	04
703003	Maison d'Alexandra David-Neel	903595.2	Digne-Les-Bains	04
703002	Usine à plâtre de Champourcin	1200089	Digne-Les-Bains	04
843002	Horloge publique (vieille) - Beffroi	787184	Estoublon	04
844001	Eglise paroissiale Notre Dame Sainte-Espérance - Abside	789816.2	Estoublon	04
1133001	Eglise paroissiale Saint-Etienne	808468.1	Marcoux	04
1223001	Château de Fontenelle	809938.8	Mirabeau	04
1333001	Source salée	874511.6	Moriez	04
1351002	Chapelle Notre-Dame de Beauvoir	826423.1	Moustiers-Sainte-Marie	04
1351001	Prieuré Notre-Dame (ancien) - Eglise	834952.2	Moustiers-Sainte-Marie	04
1351003	Cippe en pierre formant station de chemin de croix	781242.4	Moustiers-Sainte-Marie	04
1443002	Château	823370.4	La Palud-Sur-Verdon	04
1443001	Eglise paroissiale Notre-Dame-de-Vauvert	790049.7	La Palud-Sur-Verdon	04
1791002	Chapelle Notre-Dame de Dromon	811085.7	Saint-Geniez	04
1793001	Eglise paroissiale Saint-Genes	815871.6	Saint-Geniez	04
1791001	Inscription gallo-romaine dite de la	793743.9	Saint-Geniez	04

	Pierre Ecrite			
2033001	Tour Lesdiguières	787270	Selonnet	04
2041001	Eglise Notre-Dame	837949.1	Senez	04
2043001	Fontaine	785500.5	Senez	04
2053001	Bastion des Pénitents ou Tour des Pénitents	804294.1	Seyne	04
205D001	Citadelle (ancienne)	1008583	Seyne	04
2053002	Couvent des Dominicains (ancien)	825084.9	Seyne	04
2051001	Eglise paroissiale Notre-Dame-de-Nazareth	838008.3	Seyne	04
2143001	Eglise Notre-Dame d'Entraigues	809569.7	Tartonne	04
2143002	Source salée	1005171	Tartonne	04
2171001	Eglise paroissiale Notre-Dame-de-Bethléem ou Saint-Blaise	818538.9	Thoard	04
2361001	Chapelle Notre-Dame de Valvert	808789	Vergons	04
046D001	Château du Chaffaut	856952.6	Le Chaffaut-Saint-Jurson	04
103001	Eglise paroissiale Saint-Nicolas	806920.030762	Bargème	83
103002	Chapelle Notre-Dame des Sept Douleurs ou chapelle expiatoire	798879.658203	Bargème	83
103003	Enceinte urbaine	979544.445801	Bargème	83
203001	Chapelle Sainte-Anne	804621.702148	Le Bourguet	83
443001	Chapelle Saint-Didier (ancienne)	795845.927246	Comps-Sur-Artuby	83
441001	Chapelle Saint-André ou Sainte-Philomène (ancienne)	808678.129395	Comps-Sur-Artuby	83
443002	Chapelle Saint-Jean	799823.30127	Comps-Sur-Artuby	83
443003	Pont de la Souche	817997.85498	Comps-Sur-Artuby	83
010ZP2	ZP de Bargème	7124497.19628	Bargème	83
010ZP1	ZP de Bargème	151475.71436	Bargème	83

Figure 76. Liste des monuments historiques situés sur le périmètre de protection de la RNNGHP.

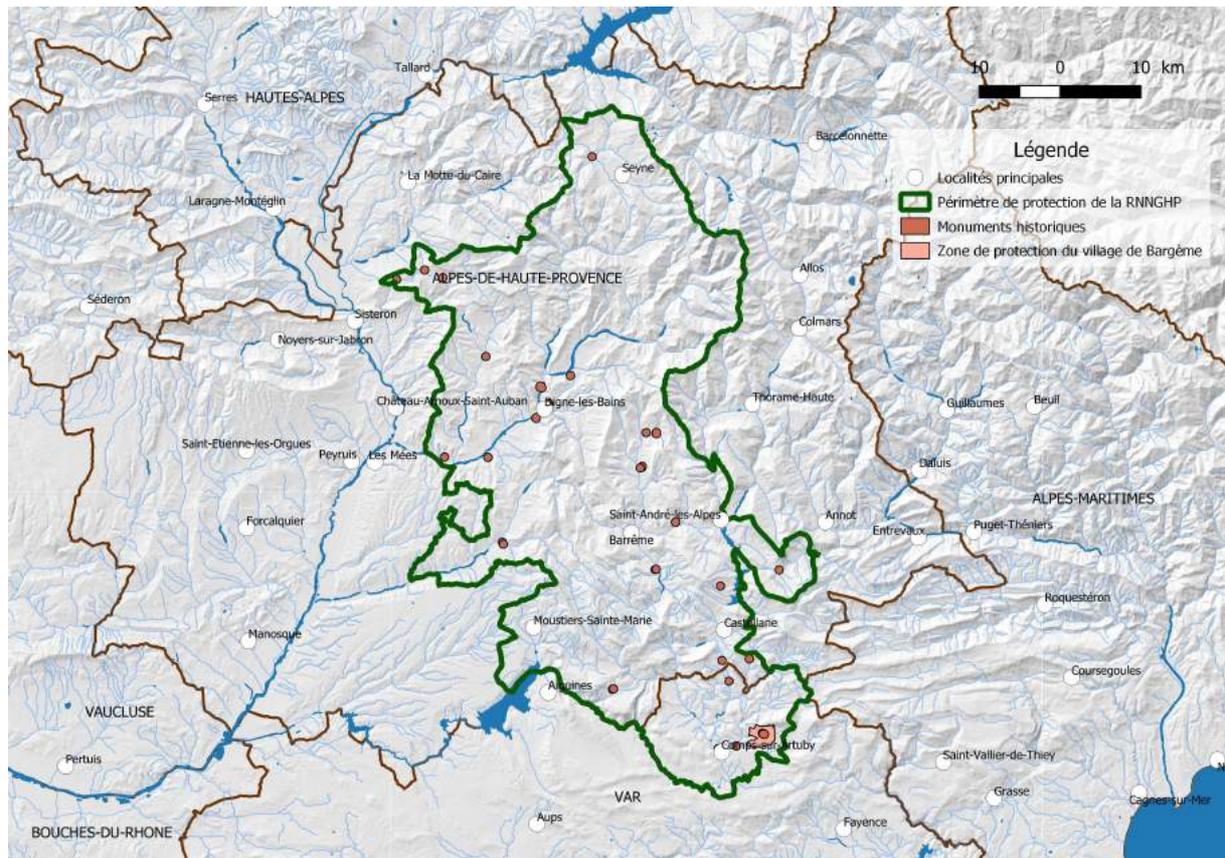


Figure 77. Cartographie des monuments historiques sur le périmètre de protection de la RNNGHP.

4.2.3. Evolution historique

4.2.3.1. Sites RNN

La plupart des sites classés RNN sont difficile d'accès ou escarpés, et ne subissent pas l'impact de l'urbanisation. Seul le site de la Dalle aux ammonites (RNN 07) montre des modifications de la parcelle classée, d'une part en raison des fouilles légales qui ont permis l'augmentation de la surface fossilifère exposée, et d'autre part par la création non autorisée d'une piste (Figure 78) sur la partie ouest de la parcelle classée. Le gestionnaire de l'époque n'avait pas souhaité engager de procédure contre les propriétaires.

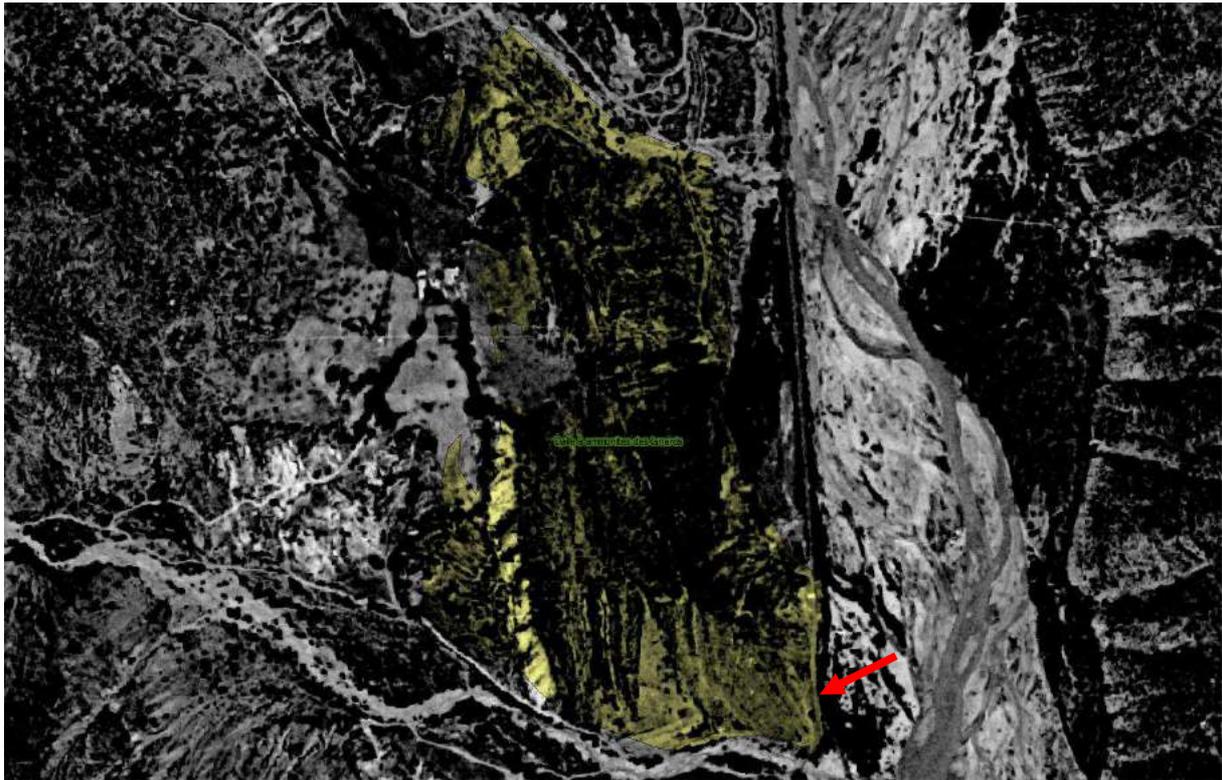




Figure 78. Evolution du site RNN 07 de la Dalle aux ammonites de 1948, à 2000 et 2012. La flèche rouge indique l'emplacement de la Dalle, dont la surface d'exposition a été progressivement agrandie. La flèche bleue indique une piste non autorisée, créée sur la parcelle classée.

Certains sites du territoire de la RNNGHP sont situés en terrain escarpé de montagne, ce qui induit des risques d'éboulements (Figure 79). Jusqu'à présent, leur impact est très limité et sans conséquence pour le patrimoine des sites classés. Le site RNN 03 sera toutefois à surveiller, la partie en bord du Bès étant régulièrement soumise à l'érosion du cours d'eau en période de crues.



Figure 79. Evolution du site RNN 03 entre 2000 et 2012 (figures sédimentaires du Berriasien), la flèche rouge indique un petit éboulement récent en limite ouest de la parcelle classée RNN. La flèche bleue indique l'éboulement en bord de route (nettoyé), consolidé depuis par un mur en bord de route.

La principale évolution visible sur les sites classés RNN concerne la fermeture du milieu, quelque fois spectaculaire, avec la végétation qui couvre les affleurements géologiques et le patrimoine. Tous les sites RNN sont concernés par cette évolution, à des degrés divers, et cette reforestation concerne essentiellement des pins noirs d'Autriche (Figures 80-82).

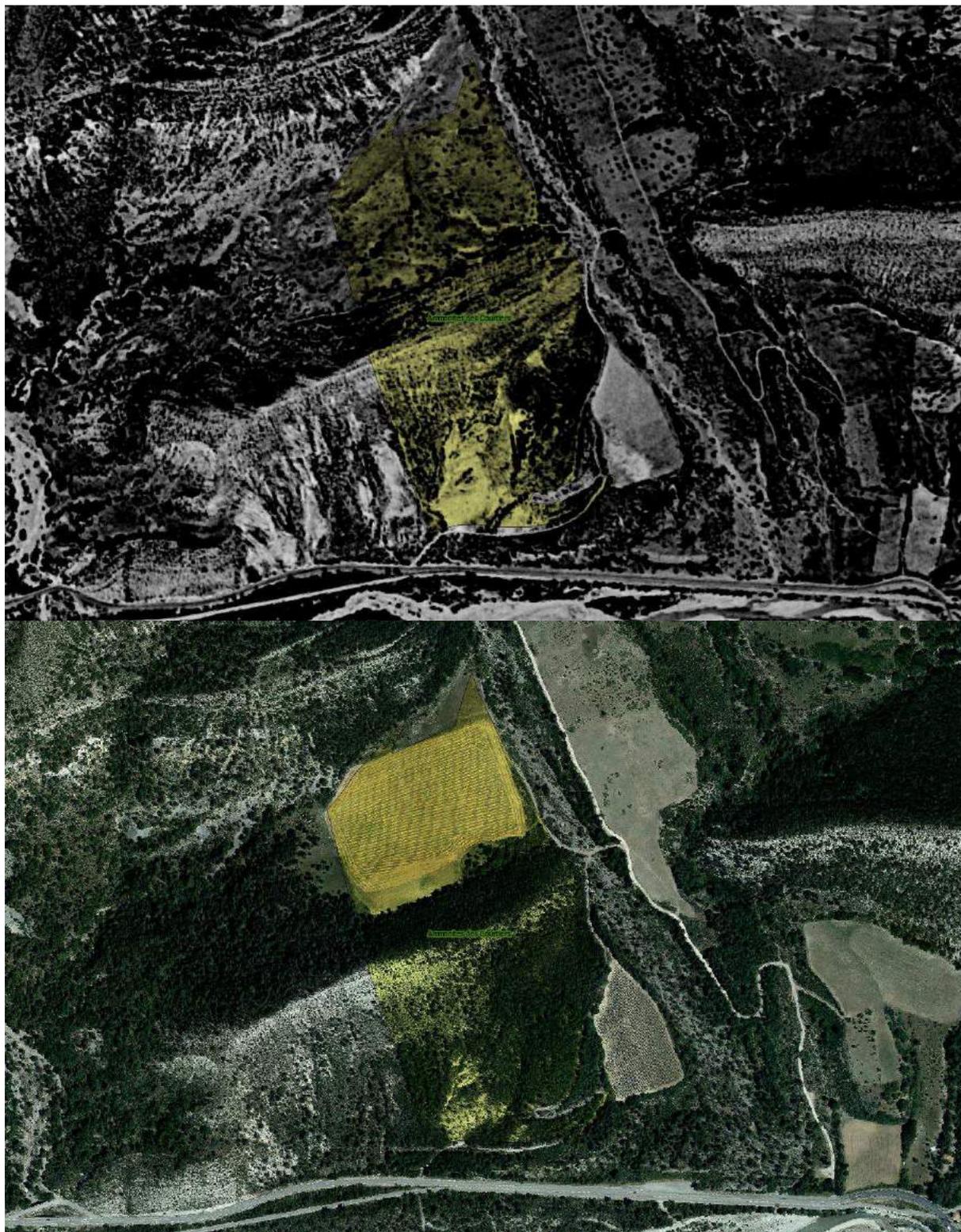
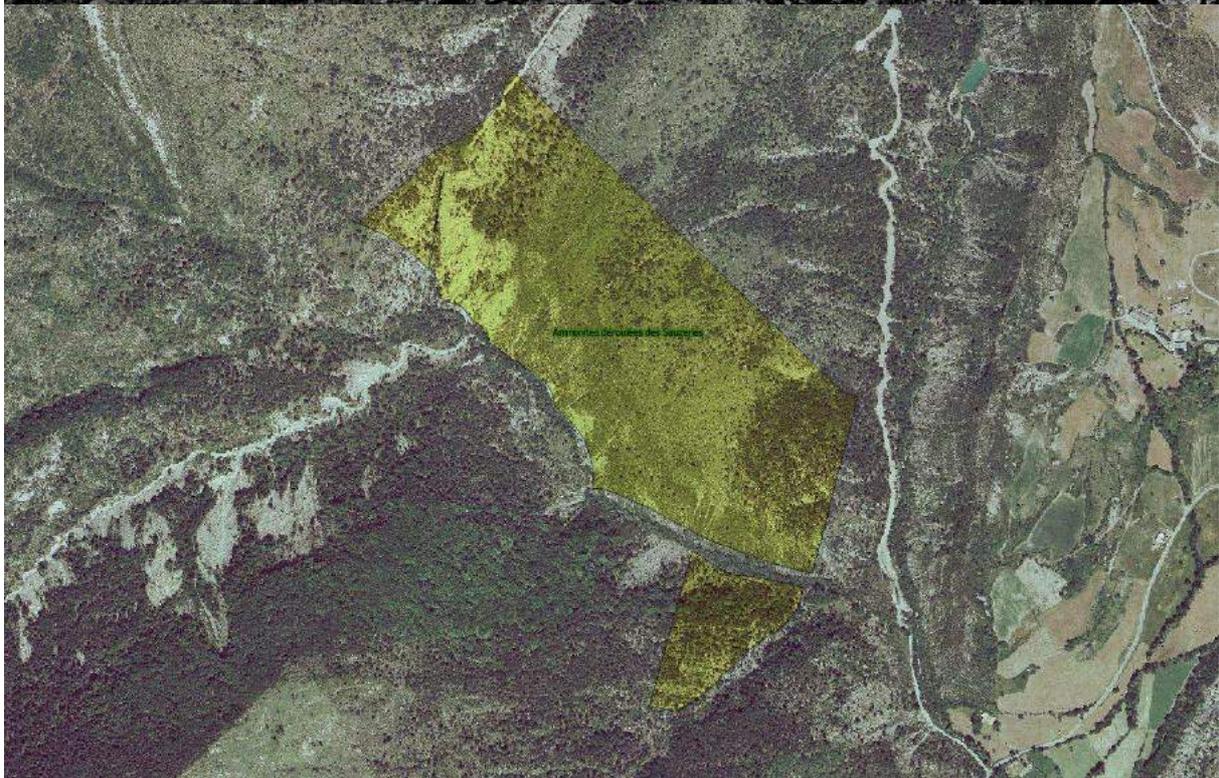
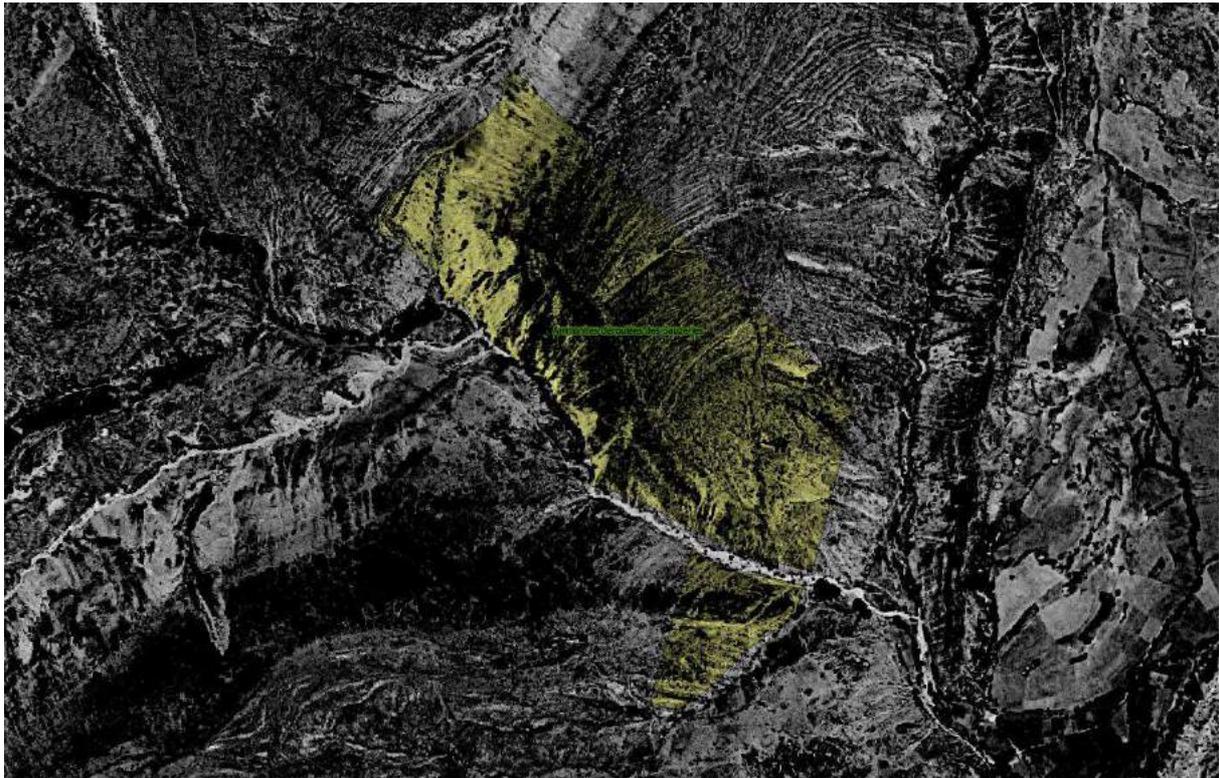


Figure 80. Evolution de la végétation sur le site RNN 09 des Courtiers : fermeture du milieu entre 1948 et 2012 sur la partie sud de la parcelle classée qui comporte les niveaux fossilifères qui ont justifié le classement.



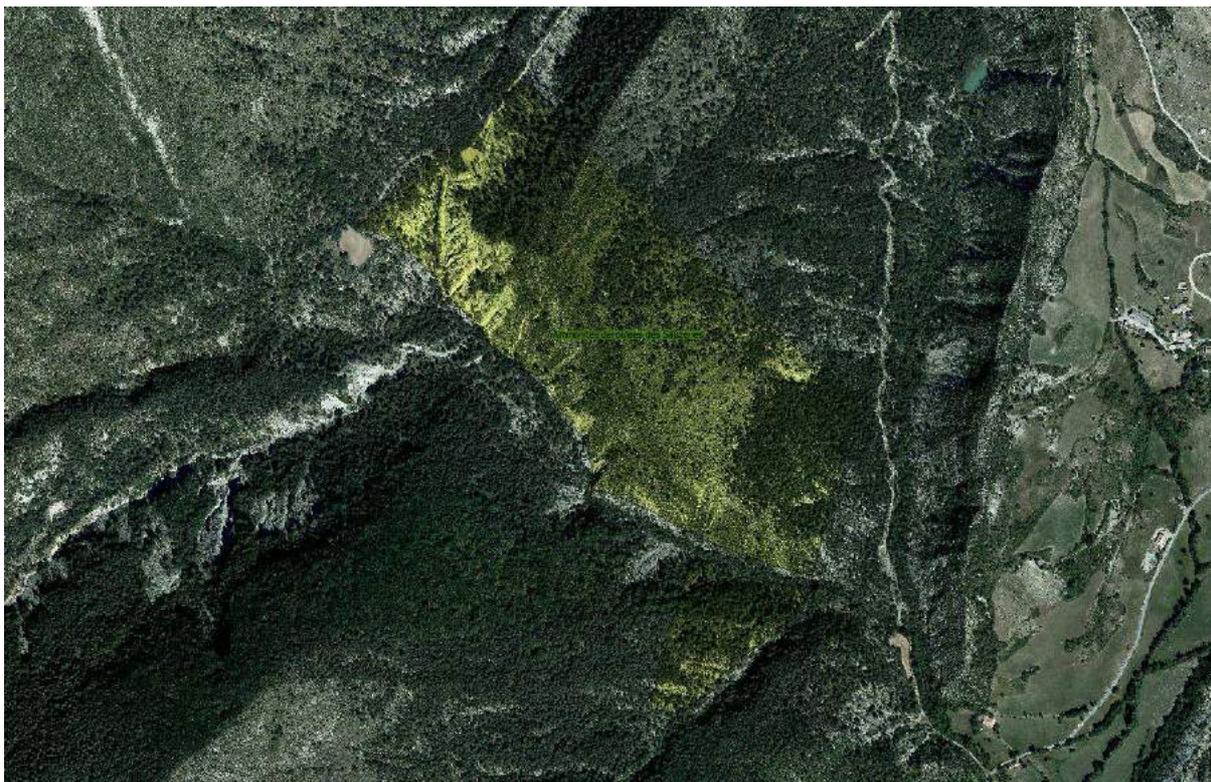


Figure 81. *Importante et rapide fermeture du milieu sur le site RNN 17 (Sauzeries) entre 1948, 2000 et 2012 par la prolifération des pins noirs d'Autriche.*

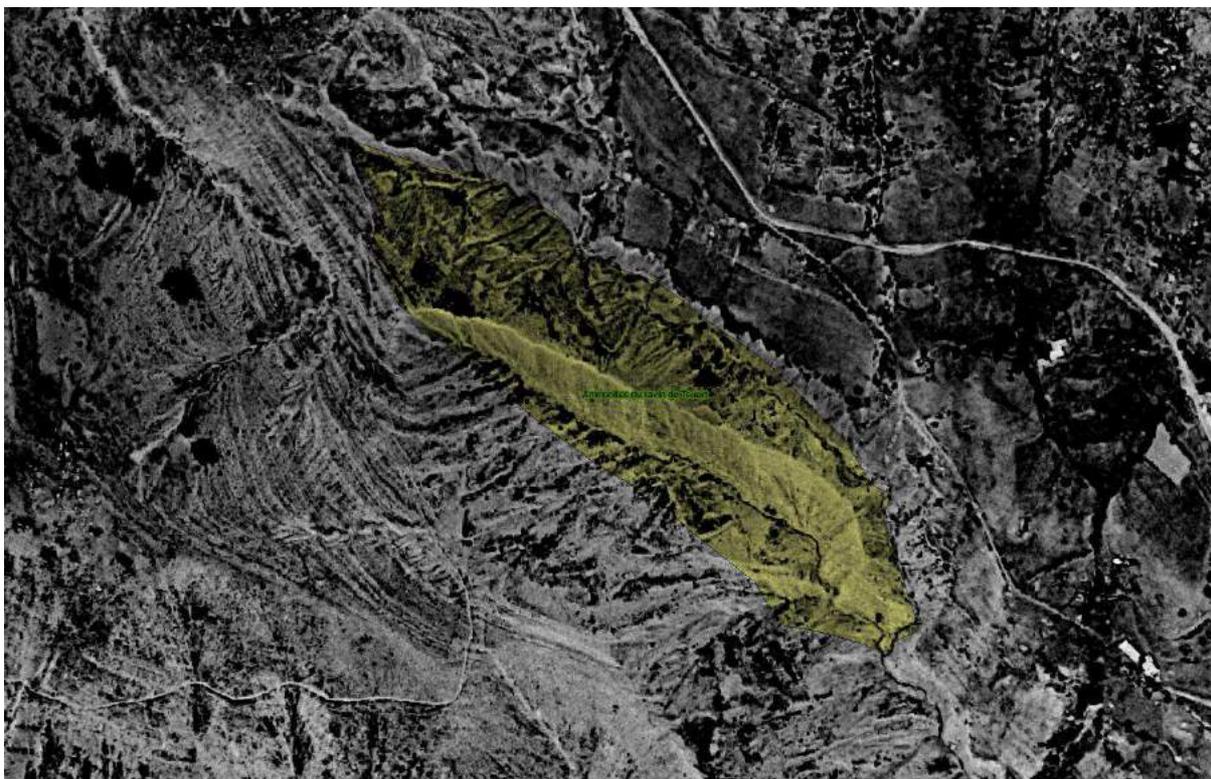




Figure 82. Très spectaculaire fermeture du milieu sur le site RNN 10 (Le Touert) et dans ses environs immédiats entre 1948 et 2012 : le paysage est totalement transformé et perd petit à petit son aspect caractéristique de 'bad-lands'.

4.2.3.2. Périmètre de protection

Sur le périmètre de protection, l'évolution de l'occupation des sols montre l'impact de l'urbanisation croissante, surtout aux alentours des centres urbanisés. Cette tendance devrait se trouver à l'avenir limitée par les nouveaux PLUi qui tendent à centraliser et circonscrire l'urbanisation autour des centres d'agglomérations en évitant l'habitat isolé.

D'autre part, la fermeture des milieux affecte la visibilité des affleurements géologiques dans l'ensemble du territoire de la RNNGHP, tout comme sur les sites classés RNN.

4.3. LES REPRESENTATIONS CULTURELLES DE LA RNNGHP

La création de la Réserve naturelle est partie de la volonté locale de mettre fin aux pillages de fossiles sur le territoire. Très rapidement, la population s'est approprié la Réserve qui dispose d'une image très forte auprès du public comme des partenaires locaux.

La RNNGHP a été pionnière en matière d'aménagements de sites géologiques, à une époque où ce type de valorisation *in situ* était rare en Europe. Avec le développement des actions en faveur de la connaissance du patrimoine naturel (géodiversité et biodiversité, recherche scientifique), ces actions renforcent la notoriété de la RNNGHP. Les fouilles contribuent à des découvertes exceptionnelles (exemple : découverte du reste de reptile marin à Tartonne, très médiatisée) qui participent aussi à la notoriété du territoire. Ces recherches, et les publications scientifiques qui en découlent, assurent la reconnaissance et le rayonnement de la RNNGHP, au niveau local, national et international. De par son expertise, la RNNGHP est devenue un interlocuteur incontournable, et l'équipe de la Réserve est régulièrement sollicitée pour des expertises, des interventions dans des congrès, des collaborations scientifiques, etc.

Le géopatrimoine exceptionnel des Alpes de Haute-Provence, et la légitimité territoriale du Conseil départemental dans la gestion de la RNNGHP, sont à l'origine des liens très forts avec les partenaires, largement soutenus et valorisés par le Département : Parcs naturels régionaux du Verdon et du Lubéron, Géoparc mondiaux UNESCO du Lubéron et de Haute-Provence, géré par Provence-Alpes-Agglomération pour ce dernier.

Au-delà de son importance patrimoniale et scientifique, la RNNGHP est un acteur incontournable du développement local dans le département rural des Alpes de Haute-Provence, et les territoires (élus, partenaires locaux, résidents, visiteurs du territoire, artistes) ont une attente très forte par rapport à la RNNGHP. Les projets d'aménagements réalisés et en cours impactent positivement le tourisme.

Les agents de la Réserve sont également sollicités à titre d'experts du géopatrimoine par les médias (émission TV, France 3, France 5...), ou en tant que médiateurs pour des conférences grand public (Société scientifique et littéraire, Fête de la Science, associations locales, etc.) à l'échelle locale à nationale, ou des visites guidées.

4.3.1. Réalisations artistiques

Les riches patrimoines naturels et culturels présents sur le territoire de la RNNGHP ont suscités l'intérêt d'artistes contemporains. Sur une initiative commune du Musée Gassendi et de l'ancien gestionnaire de la Réserve (l'AGRHP), est née l'idée de projets associant les paysages (et leur mémoire géologique) et la création contemporaine qui a conduit à la naissance du programme du CAIRN (Centre d'Art Informel de Recherche sur la Nature). Dans ce cadre, de nombreuses créations dans la nature et dans les musées ont vu le jour. Le projet 'Refuges d'Art' réalisé par l'artiste britannique Andy GOLDSWORTHY qui, sur 110 km, amène à la découverte de l'art des paysages et de l'histoire locale, est certainement l'œuvre la plus remarquable et a contribué à donner une image plus artistique de la Réserve. L'espace naturel est découvert comme un lieu de culture et de création contemporaine, à l'échelle internationale.

S'y ajoutent les réalisations du programme Viapac (route de l'art contemporain entre Digne-Bains et Coni en Piémont) et de nombreuses autres installations, pérennes ou non, qui offrent un regard différent sur l'environnement et les sites.

Les opérations du CAIRN, pilotées par le musée Gassendi, ont été portées par la Réserve durant toute la durée du premier plan et une partie du second plan sous la gestion de l'AGRHP. Aujourd'hui, ces initiatives sont essentiellement portées par le musée Gassendi et l'UNESCO Géoparc de Haute-Provence.

Les sites RNN en partie valorisés par ces programmes d'art contemporain sont : (1) la cluse de Verdaches et le site de Descours qui portent quelques éléments de créations d'hermann de vries ; (2) les sites RNN des courants du Berriasien et des empreintes de pas d'oiseaux de Saint-Jean situés sur deux itinéraires d'art contemporain, avec notamment une sentinelle d'A. GOLDSWORTHY. En dehors de ces sites, les créations d'artistes sont présentes un peu partout.

5. ACCUEIL DU PUBLIC ET INTERET PEDAGOGIQUE

5.1. LES ACTIVITES PEDAGOGIQUES ET LES EQUIPEMENTS

5.1.1. Capacité à accueillir le public

Le territoire de la Réserve est hautement touristique, et a vocation à accueillir du public. Bien qu'ils soient conçus d'abord pour protéger les sites, les équipements et les actions de la Réserve contribuent à l'attractivité du territoire. Ainsi, de nombreux sites sont aménagés et ouverts au public afin de leur permettre de découvrir le riche patrimoine de la Réserve (anciens circuits de découverte aujourd'hui cogérés par l'UNESCO Géoparc de Haute-Provence).

Certains sites RNN ne peuvent pas être équipés, principalement en raison de leur accès quelque fois difficile (par exemple le site RNN 18 de Taulanne, situé dans un fond de ravin), ou de leur dangerosité (par exemple le site RNN 03 des figures de courant du Berriasien, autrefois équipé, mais qui présente des risques d'éboulements). Le site RNN 05 des empreintes de pas d'oiseaux des Colles est aujourd'hui enfoui pour assurer sa conservation. D'autres sont trop fragiles pour une ouverture au public, et le simple piétinement peut conduire à la destruction du géopatrimoine (exemple des sites RNN 08 des amphioques d'Auribeau et RNN 14 du récif du Coulet rouge, déséquipé en 2015).

D'autres publics, déjà intéressés par la géologie, fréquentent le territoire (associations de géologues, amateurs, universitaires).

Cette fréquentation, pour importante qu'elle soit, est toutefois freinée par le manque de structures et d'équipements pour l'hébergement.

Hormis cette problématique liée à l'hébergement, le potentiel d'accueil du public sur la thématique géologique est énorme sur le territoire de la RNNGHP, d'une part en raison de la multiplicité des sites qui maillent l'ensemble du territoire, et d'autre part en raison de leur extraordinaire géodiversité qui permet d'aborder une multitude de sujets, y compris ceux en lien avec les problématiques environnementales contemporaines. De nombreux sites sont ainsi déjà aménagés (cf. chapitre 5.1.3), et de nombreux autres pourraient l'être sans nuire au patrimoine naturel. Il ne faut d'ailleurs pas négliger l'intérêt de ces aménagements dans leur contribution à orienter les flux de visiteurs sur les accès ou les sites les moins fragiles, et à l'inverse de permettre de protéger au mieux les zones et patrimoines les plus sensibles.

5.1.2. L'intérêt pédagogique et touristique de la RNNGHP

La RNNGHP offre un très grand potentiel pédagogique et touristique qui est très largement reconnu. Les très nombreux sites géologiques de la RNNGHP présentant un intérêt pédagogique concourent à la grande fréquentation du territoire par les étudiants dans le cadre de stages universitaires. Certains secteurs sont même devenus des sites-écoles (exemple de la vallée du Bès et des vallées de l'Asse), où des camps sont organisés chaque année. Des étudiants viennent ainsi de l'Europe entière se former sur le terrain.

L'ancien gestionnaire de la Réserve proposait des activités pédagogiques auprès des scolaires et du public avec des visites de sites, et formait des accompagnateurs de montagne à la géologie. Ces activités sont aujourd'hui proposées par l'UNESCO Géoparc de Haute-Provence.

D'une manière générale, le géopatrimoine de la RNNGHP, et les équipements proposés par son gestionnaire, favorisent l'accueil du public et des touristes de plus en plus intéressés par l'écotourisme et le tourisme culturel. Des projets d'envergures tels que 'l'Aventure géologique' (programme ALCOTRA) sont également de nature à contribuer largement à la promotion du patrimoine géologique.

5.1.3. Sites d'accueil du public

Plusieurs sites sont aménagés pour l'accueil du public, d'autres sont en attente de réaménagement.

Site d'accueil	Equipement	Commune
Musée promenade	Musée, exposition permanente sur la géologie, expositions temporaires	Digne-les-Bains
Site RNN 07 de la Dalle aux ammonites	Panneaux d'information ; aménagement actuellement en cours (projet 'l'Aventure géologique' – ALCOTRA)	Digne-les-Bains
Site RNN 06 de l'ichtyosaure de La Robine	Bâtiment avec une grande baie vitrée et des équipements pédagogiques ; des panneaux d'information ; une reproduction colorisée du fossile ; une reconstitution 3D de l'ichtyosaure ; parking	La Robine-sur-Galabre
Musée de la Mairie de Barrême	Salle d'exposition de la collection Maurel (fossiles)	Barrême
Site RNN 16 volcano-sédimentaire de Laubre	Panneaux d'information	Clumanc
Puit d'eau salée de Tartonne	Bâtiment et panneaux d'information	Tartonne
Puit d'eau salée de Moriez	Panneaux d'information	Moriez
Site des tidalites	Equipement pédagogique et panneaux d'information	Auribeau
Site des siréniens de Taulanne	Vitrine de site et panneaux d'information ; parking	Castellane
Belvédère du Vieil Esclangon et panorama sur le pli du Vélodrome	Panneaux d'information ; parking ; aménagement actuellement en cours (projet 'l'Aventure géologique' – ALCOTRA)	La Robine-sur-Galabre et La Javie
Maison Nature & Patrimoine de Castellane	Musée avec exposition permanente et expositions temporaires	Castellane
Site du Stratotype du Barrémien d'Angles	Panneaux d'information ; parking ; site en projet de rééquipement	Angles
Dalle aux ammonites de Fontbelle	Vitrine de site et panneaux d'information ; site actuellement en projet de rééquipement	Castellard-Mélan
Site à nummulites de St Jacques	Panneau d'information ; site en projet de rééquipement	Saint-Jacques

Figure 83. Liste des sites géologiques aménagés pour l'accueil du public. Les sites en rouge sont gérés par un autre gestionnaire que celui de la RNNGHP – liste non exhaustive.

5.1.4. Signalétique

5.1.4.1. Signalétique routière

Suite à la reprise de la gestion de la réserve naturelle par le Département, une nouvelle signalétique routière a été mise en place, dans le respect de la charte des Réserves Naturelles de France (RNF) et du code de la route. Vingt-six points d'entrées sur le périmètre de protection ont été équipés pour couvrir l'intégralité des accès au territoire de la Réserve, ce qui permet d'afficher clairement l'information de l'entrée sur un territoire réglementé.



Figure 84. Panneau d'entrée sur le périmètre de protection de la RNNGHP.

D'autre part, les sites équipés pour l'accueil du public ont été équipés de panneaux d'information routière (indication des sites et parkings).

5.1.4.2. Signalétique RNN

Trente-cinq jalons en bois avec le logo réserve naturelle et les pictogrammes de réglementation ont été mis en place depuis 2015 pour délimiter les 18 sites classés RNN ainsi que les principaux sites aménagés du périmètre de protection (siréniens, ichtyosaure de la Mélaie), afin d'assurer un rappel de la réglementation *in situ*.



Figure 85. Exemple de jalon portant sur la réglementation de la réserve naturelle.

5.1.5.3. Signalétique pédagogique

Les sites géologiques aménagés bénéficient de la mise en place d'une signalétique adaptée, consistant en un ensemble de panneaux d'informations. Ils comportent des explications claires, avec une échelle des temps géologique qui en facilite la lecture et permet le repérage du public dans les temps géologiques. Des cartes de localisations et d'itinéraires permettent de se repérer à l'échelle du site, mais aussi à l'échelle de l'entité géographique concernée (ex. vallée du Bès).



Figure 86. Exemple de panneau d'information d'itinéraire.



CONSEIL DEPARTEMENTAL DES ALPES-
DE-HAUTE-PROVENCE

Service Environnement
13 rue du Docteur Romieu
CS 70216
04995 Digne-les-Bains Cedex 9

Téléphone :
04 92 30 08 30
Mél : didier.bert@le04.fr