



HAL
open science

Les enjeux de la reconversion de la station de ski du Puigmal : la fermeture de la station de ski en 2013 et le projet de “ Station Outdoor Experiences by Rossignol Puigmal Pyrénées Cerdagne ” de 2020

Vincent Vlès

► To cite this version:

Vincent Vlès. Les enjeux de la reconversion de la station de ski du Puigmal : la fermeture de la station de ski en 2013 et le projet de “ Station Outdoor Experiences by Rossignol Puigmal Pyrénées Cerdagne ” de 2020. Carrefour Climat 2020, Nov 2020, En ligne, France. hal-03027577

HAL Id: hal-03027577

<https://hal.science/hal-03027577v1>

Submitted on 27 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Les enjeux de la reconversion de la station de ski du Puigmal

La fermeture de la station de ski en 2013 et le projet de « *Station Outdoor Experiences by Rossignol Puigmal Pyrénées Cerdagne* » de 2020.

Vincent Vlès

Professeur émérite des universités

CERTOP - UMR 5604 CNRS/Université de Toulouse

Axe **TERNOV** – Transitions écologiques. Risques, Innovations, Tourisme

Maison de la Recherche

Université Toulouse – Jean Jaurès

5, allée Antonio Machado

F-31058 TOULOUSE CEDEX 9

vincent.vles@univ-tlse2.fr

Note de travail – prépublication

© Vincent Vlès – UMR 5044 CERTOP CNRS-Université de Toulouse - 25 juin 2020

1 — Rappel chronologique d'un projet chaotique

1. Le domaine skiable d'Err Puigmal naît en 1970. Le projet (typique des Trente Glorieuses) prévoit la réalisation d'hébergements et des raccordements avec la Catalogne espagnole et les vallées voisines par téléportés : l'un partant d'Err et reliant le village — alt. 1350 m (qui aurait dans cette hypothèse été transformé en station-village) à son domaine skiable (départ domaine skiable alt. 1850 m à 3 km 5 à vol d'oiseau), trois autres par les différents versants : au Sud, un second aurait relié Núria (Catalogne espagnole, station équipée d'un train à crémaillère depuis 1931), un troisième à l'Est la commune voisine de Llo, un quatrième au Sud-Ouest le village de Valcebollère. Sur les conseils des services de l'État (le SEATM, Service d'Études d'Aménagement de la Montagne, repris dans Atout France), le Département des Pyrénées-Orientales décide de réduire le projet à un stade de neige (= un domaine skiable, sans hébergements ni services sur le site), circonscrit au territoire de la seule commune d'Err, non connecté en téléportés d'accès depuis les villages, donc accessible uniquement par 12 kilomètres de route depuis la RN 116, sans urbanisation sur site, en pleine nature et dont les pieds de pistes débutent à 1 800 mètres d'altitude (les pistes s'étirent sur 1 000 m de dénivelé, un télésiège — celui de Montserrat — grimpe sur la ligne de crête aux vents violents jusqu'à 2 662 m). Bloqué en étage alpin, éloigné de tout agrosystème voisin, le domaine skiable est d'emblée condamné à une monosaison hivernale. Intégrer la gestion du Puigmal dans un processus de gestion intercommunale est d'autant moins évident à l'époque que les stations voisines (Les Angles et Font-Romeu), « installées » et concurrentes, combattent cette création. Comme elles ont combattu celui, plus récent, du Pas de la Case.

2. En conséquence, la fréquentation de la station du Puigmal se fait pendant 42 ans par l'unique accès en voitures individuelles, qui s'entassent sur deux parkings mal équipés (Cotzé à 1 832 m et Planes à 1 971 m). La station est fréquentée à 80 % par des « Espagnols » (Catalans du Sud), pour la plupart en résidences secondaires le long de la frontière (environ 65-70 % du parc de logements des communes limitrophes d'Err, Valcebollère, Nahuja, Palau-de-Cerdagne, Osséja, et outre frontière, de Puigcerdà, Age, Villallobent). Les diagnostics commerciaux (2010) montrent que ses clientèles restent très volatiles et 73 % viennent à la journée au Puigmal. Les titres des forfaits de 3, 4 et 5 jours représentent une activité marginale, faute de séjours. Pas de séjours => pas de village-station, très peu d'hébergements marchands (locations), très peu de services touristiques permanents liés à la « station » (villages de Err, Nahuja, Saillagouse, Valcebollère, Palau-de-Cerdagne, Osséja, Bourg-Madame), encore moins sur le domaine skiable. Exceptions : un local de location de skis, un bâtiment de l'UDSIS à Cotzé 18 000 m — Union départementale scolaire et d'intérêt social — qui accueillait les vacances scolaires pour les jeunes du Département ; le nouveau maire d'Err, ancien directeur du centre, y projette toujours « l'ouverture d'un restaurant ». La « station » reste un stade de neige pendant 4 décennies.

3. Au début, l'exploitation du domaine skiable est assurée par un syndicat mixte qui regroupe les communes d'Err et de Sainte Léocadie avec le Conseil Général des Pyrénées-Orientales. Ce dernier se retire en 1978 en laissant la gestion du domaine skiable à un syndicat intercommunal, composé de 6 communes (Err, Saillagouse, Nahuja, Palau de Cerdagne, Estavar et Sainte Léocadie – depuis la fermeture de la « station », chacune rembourse encore une part des emprunts contractés pour la construction des remontées sur la seule commune de Err), soit une population permanente de 2 625 habitants. Suite aux difficultés récurrentes des stations de Cerdagne et Capcir, un éphémère « *Syndicat mixte de Préfiguration pour l'Aménagement et la Gestion des Stations de Ski* » voit le jour en 2008 à la demande du Préfet des Pyrénées-Orientales (23/11/2008) en vue de « *mutualiser au maximum leurs compétences et moyens en vue de gérer et développer de manière durable les sports d'hiver sur l'ensemble du territoire et de mettre et faire mettre en œuvre tous les moyens nécessaires au développement pérenne de l'activité économique principale des cantons de Mont Louis et Saillagouse* » (Syndicat mixte, 2010 : 130). Le but de ce syndicat est de permettre la restructuration des stations catalanes en baissant leurs coûts d'exploitation. Mais les stations catalanes n'y donnent pas suite. Au début des années 2 000, alors que le parc de remontées mécaniques commence à devenir vieillissant au Puigmal, d'importants investissements sont réalisés en vue d'étendre le domaine et de permettre d'atteindre l'altitude 2 660 m, point d'entrée d'un projet de « grande zone de ski *free ride* » baptisé « Portes du Paradis ». Ce secteur est à bon enneigement au moins une fois/an, en général vers février, mais assez aléatoire (fronts et perturbations d'origine méditerranéenne par le Sud-Est) et soumis à des vents violents balayant les crêtes, les remontées et les pistes (rendant l'exploitation parfois délicate et dangereuse – notamment câbles, galets et poulies entièrement verglacés, et dans ce cas de nombreux jours de fermeture aux publics). Puis, aux « choix » originels délicats en termes de rentabilité de l'aménagement et des équipements, s'ajoutent des années

catastrophiques en termes d'enneigement. Symbole des difficultés qui s'accumulent durant les dernières années d'exploitation, le TSF2 de Cotzé n'était plus aux normes et fonctionnait sous dérogation. En 2006, un investissement lourd (l'investissement de trop ?) est réalisé : un télésiège 4 places est installé en remplacement du vieux biplace de la Combe des Rameaux. En raison des difficultés financières accumulées et de l'impossibilité, pour la commune d'Err, de rembourser les emprunts Le Syndicat intercommunal est dissout en juillet 2013, par un arrêté du Préfet ordonnant l'arrêt des activités ski.

4. Aujourd'hui, le site du stade de neige du Puigmal (« station » fermée depuis 2013) comprend toujours les vestiges (et friches) que la loi Montagne obligera à démonter et requalifier (qui va payer ?) :
 - 13 remontées mécaniques,
 - 32 pistes de ski alpin (dont 5 vertes, 5 bleues, 16 rouges, 6 noires et 1 border-cross), pour partie enneigées artificiellement (avec canons et réseaux encore en place),
 - 2 tracés de ski de fond,
 - Des bâtiments qui furent « restaurants d'altitude » : à Cotzé, vestiges de 2 salles hors sac, des magasins de location de ski, une école de ski, une garderie, un snack-bar, une boutique.

5. Si les équipements sont fermés en 2013, la commune d'Err pense encore, pendant 5 ans, pouvoir les rouvrir et ne souhaite ni vendre ni démonter les remontées et équipements de neige de culture. Lors de la révision de la Charte du Parc naturel, les élus du PNR et notamment ceux du Département et de la Région ont beaucoup hésité à donner un objectif de requalification et de repositionnement de la station en raison des réticences (voire des blocages) du conseil municipal d'Err, arc-bouté sur l'idée d'une réouverture espérée pour le « tout ski alpin ». Dès 2014, en accord et sur demande de la Présidente du PNR, le Parc accompagne une réflexion sur la transformation de ce site, le démontage (ou désarmement de certaines installations) et la restauration du site naturel. Au même moment, le Conseil municipal d'Err est en cours de discussion avec Altiservice, puis Vincent Tassar, puis la compagnie des Alpes et espère toujours une reprise de la station de ski par une structure d'exploitation privée du domaine. Sans repreneur.

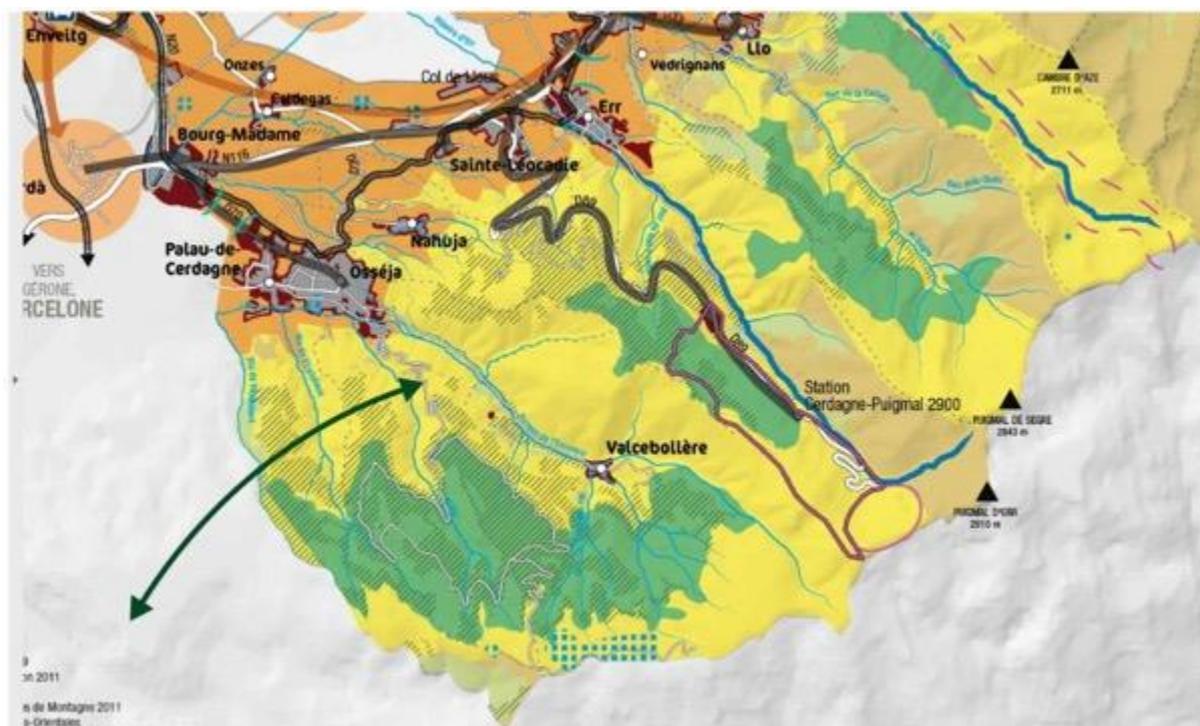
6. À la demande du Parc, la communauté des communes Pyrénées-Cerdagne entreprend (en 2017) une étude économique pour trouver les conditions d'une remise en activité neige (financement du Conseil départemental — le Parc naturel aurait été informé de la réalisation de l'étude et l'aurait accompagnée, avec instruction reçue de non divulgation de ses contenus et des négociations en cours, étude que le conseil scientifique du Parc a plusieurs fois demandée en consultation, mais jamais obtenue, ni auprès du Parc ni auprès de la Communauté de communes). Cette étude aurait conclu à la viabilité économique par reconversion en « tourisme 4 saisons » (sources orales, information non validée par le Conseil scientifique faute de sources documentées). Le Parc aurait participé à la rédaction de son cahier des

charges, en veillant à ce que les enjeux environnementaux soient une des composantes de l'étude (et non une contrainte règlementaire qui serait traitée après la définition du projet) et aurait accompagné le choix, puis le suivi des négociations issues des résultats l'étude (sources orales, information non validée par le Conseil scientifique faute de sources documentées). Le Parc aurait participé à l'animation des réunions. L'étude a débouché sur le lancement d'un appel à manifestation d'intérêt (AMI) porté par la commune d'Err seule en 2018. Le 1^{er} adjoint d'Err et le Président de la Communauté de communes ont pris les débats en main : une seule réponse a été obtenue à l'AMI, une proposition de travail du Groupe Rossignol montrant l'avantage de bénéficier d'un appui de renommée dans le monde montagnard en tant qu'équipementier, proposant un projet ne nécessitant pas d'investissements lourds et pouvant ramener une certaine activité encadrée, justifiant ainsi de futurs aménagements sur le bâtiment de l'UDSIS, repoussant la question du désarmement de la station (démantèlement) « après les élections » (le maire ne se représentait pas en 2020).

7. L'entreprise Rossignol a proposé et obtenu de placer la station du Puigmal dans son offre globale de sports de nature, commercialisée en ligne (via Internet : ski de randonnée, VTT, randonnée pédestre, trail), sous réserve d'un balisage des sentiers et des tracés existants en « parcours » par la Communauté de communes. Parcours et activités promus également sur une application de téléphonie mobile : guidage des pratiquants par smartphones et par site Internet. Cette unique offre a été retenue par la Communauté de communes, dans l'idée « d'un partenariat public-privé ». La « *Station Outdoor Experiences by Rossignol Puigmal Pyrénées Cerdagne* » [<https://www.webtt.com/news-vtt/76-tourisme/632-station-outdoor-experiences-by-rossignol-puigmal-pyrenees-cerdagne>] est inaugurée par voie de presse sous les termes de « redémarrage de la station du Puigmal en « station 4 saisons » le 14 novembre 2019 ; la collectivité y projette « 4 activités sportives adaptées au territoire » : le trail running, le ski de randonnée, le VTT (avec le VTT à assistance électrique) et la marche nordique.
8. La Communauté de communes commence à équiper les sentiers déjà existants de balisages thématiques avec des poteaux de bois 12x12 ou 14x14 (fourniture Communauté de communes) et des lames-pictogrammes de balisage fournies par Rossignol ; elle propose dans un premier temps 29 tracés dont la grande majorité (presque tous) traverse les zones sensibles Natura 2000 et notamment les zones de présence du lagopède alpin, celles de nidification du Gypaète barbu très sensible au bruit (un gypaète est né le printemps 2020) et des places de chant du Grand Tétrás. Le Groupe Rossignol compte également promouvoir des manifestations sportives (dont un trail, ou un ultra-trail, qui passeraient notamment sur les crêtes et redescendraient en traversant ces zones sensibles). On ne sait rien aujourd'hui de l'état de réalisation ou d'engagement de ces projets de manifestations sportives.
9. Les élus ont souhaité que ce projet ne soit pas divulgué avant la contractualisation avec le Groupe Rossignol de « crainte que d'autres stations ne souhaitent en

bénéficier et ne fassent des offres plus intéressantes à Rossignol » (sources orales, information non validée par le Conseil scientifique faute de sources documentées).

10. Ce que dit la Charte du Parc sur ce territoire :



11.

<p>Domaines de ski alpin</p> <p> Maintenir les domaines de ski alpin dans les périmètres circonscrivant les aménagements existants</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Moderniser, requalifier les infrastructures (ex. remontées mécaniques, équipements de production de neige de culture) et les aménagements (ex. pistes de liaison) pour répondre à des enjeux économiques justifiés (OP 1.2.2 et OP 2.1.1) • Valoriser la prise en compte du paysage dans la gestion des domaines skiables : intégration des bâtiments et pistes, préservation des espaces sensibles, aménagement des sites d'accueil (OP 1.1.6)
<p>Zones d'activités adossées aux stations de ski alpin</p> <p> Organiser des zones d'activités adossées aux stations de ski alpin susceptibles d'accueillir des aménagements légers pour des activités complémentaires</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ancrer l'offre des stations de sports d'hiver dans le territoire (lien avec la découverte des patrimoines, la gastronomie, etc.) (OP 2.1.1 et OP 2.1.2) • Améliorer les équipements d'accueil et assurer une qualité de service dans les espaces naturels aménagés (OP 2.3.3) • Ces zones n'ont pas vocation à accueillir la création de remontées mécaniques, la construction ou extension d'hébergements touristiques autre qu'un refuge, tout aménagement visant à développer la pratique de sports et de loisirs motorisés, tout terrain de golf ; les projets s'appuieront sur les infrastructures existantes des domaines de ski alpin (OP 1.2.2 et OP 2.1.1)

12. Des associations locales de protection de la nature ou de la montagne (Association Charles FLAHAULT, Comité de la conservation de la nature des P.O., Association Bien Vivre en Pyrénées Catalanes, Mountain Wilderness, Groupe ornithologique du Roussillon et Cerca Nature, inquiètes de l'absence « d'étude d'impact du projet sur

l'environnement » invitent en octobre 2019 le Président du conseil scientifique du Parc à participer à une réunion avec le Sous-Préfet de Prades en novembre. Le débat est repris en marge d'un Comité syndical du Parc le 12 décembre 2019 (questions d'élus alertés par la rencontre entre associations et Sous-Préfet le 10 décembre à Prades), en séance plénière. S'en suivent une demande de mobilisation du Conseil scientifique du Parc, des rendez-vous de prise de contact entre le Conseil scientifique et le Président de la Communauté de communes en décembre 2019. Pour « gérer les controverses » entre élus et associations de protection de la nature, le Sous-Préfet suggère la Communauté de communes, en réunion de comité de suivi du projet, le 13 janvier 2020 à Saillagouse, d'associer le conseil scientifique du Parc à la définition des tracés et de leurs impacts.

13. La direction du Parc (janvier 2020) renouvelle cette demande en conseil scientifique le 15 janvier 2020.
14. Par ailleurs, les chasseurs (notamment — mais pas seulement — la Fédération de Valcebollère) prennent position contre le projet « Rossignol ».
15. Les 29 parcours font alors l'objet d'un examen de compatibilité des activités sportives de pleine nature avec la nidification, reproduction ou présence d'espèces sensibles protégées (Galliformes de montagne, Gypaète barbu, Grand Tétrás). Deux parcours sont supprimés, trois voient leur tracé légèrement rectifié. Des avis sont adressés au personnel de la Communauté de communes (Adrien Thilliard), au Conseil scientifique du Parc. Celui-ci propose de modifier les tracés des parcours traversant les zones habitées par le lagopède alpin, les zones de chant du Grand Tétrás, la zone de nidification du Gypaète barbu, sur les bases des relevés de Claude Novoa, ornithologue à l'Office français de la biodiversité (ONCFS) et avec l'aide des ornithologues des associations locales (Claude Gauthier, Jacques Feijoo et Jean Resseguier de CERCA Nature, association sise à Ayguatebia-Tala).
16. Les associations locales de protection de la nature (« Bien vivre en Pyrénées Catalanes ») déposent un recours contre le PLUi (comportant la mention d'un projet d'UTN au Puigmal sur le site de Cotzé) au Tribunal administratif de Montpellier au cours de la semaine du 22 juin 2020.
17. La proposition méthodologique du Conseil scientifique du Parc est envoyée le 22 juin aux élus du Bureau des Vice-Présidents du Parc, et présentée et débattue le 25 juin. Les élus évoquent « *la création d'un comité de pilotage pour travailler le dossier en amont avant de pouvoir le présenter en assemblée* ».

2. Des questions en suspens

1. Où en est réellement la définition des « parcours » promus par Rossignol ? Il manque un plan réactualisé de l'ensemble des parcours retenus (demandé deux fois) avec les zones sensibles. Le trail représenterait le risque d'impact principal, surtout lors des

manifestations sportives (bruit, piétinements, divagations). Les nouveaux parcours, s'ils évitent la place de chant identifiée du Grand Tétrás (mais pas sa zone de présence, nettement plus large sur plusieurs versants et communes), partent toujours de Cotzé (zone de nidification de la famille Gypaète) et traversent puis tangent les limites des zones de présence des lagopèdes.

2. La question de l'observation des disséminations des randonneurs — sportifs ou non — hors des « parcours » balisés et recommandés par Rossignol et de leurs impacts n'est pas abordée actuellement. La sensibilisation des pratiquants à ne pas s'écarter des parcours, à ne pas faire de bruit, à ne pas être accompagné par un chien pourrait faire l'objet de « supports de communication » (Adrien Thilliard, Comcom, 15/05/2020) : « *pour les outils de sensibilisation, prévention et mesure d'impact, nous y avons déjà travaillé, mais nous poursuivrons nos réflexions faire passer le message le plus clair et audible possible (via les applications mobiles de guidage par exemple* » (Adrien Thilliard). Quelle est l'efficacité de ces outils ? Si l'utilisation des outils numérique commence à être bien documentée en site touristique, leur efficacité comportementale ne semble pas l'être par des publications en revues scientifiques. Peut-on faire confiance à la consultation incessante, par un pratiquant en plein effort physique — plus encore s'il est en compétition et si la luminosité est forte — d'outils à usage délicat pour éviter la dissémination des flux, les raccourcis à travers les éboulis, la forêt, les traverses et les sentes d'animaux, le bruit ? Quelle est l'efficacité d'un message sur smartphone pour éviter les cris ?
3. Comment le Parc, ses élus, se positionnent-ils par rapport à ce projet ? La question d'un suivi des fréquentations y a été engagée (demande d'achat engagée d'écompteurs et de capteurs photographiques), mais la gestion du suivi (qui recueille les données, les analyse, en rend compte, avec quels financements ?) ne fait pas l'objet d'une réponse encore claire à ce jour.
4. Les apports économiques de ces manifestations sportives et des stations de pleine nature ne sont pas bien documentés en termes scientifiques (sciences économiques) par des publications en *peer review* dans des revues à comité de lecture. Les rares articles existants sont de nature qualitative (sociologie du sport, culture des loisirs et diffusion sociale, géographie des pratiques marginales). Les études mises en avant par les opérateurs (dont le Groupe Rossignol) postulent — plus qu'elles ne démontrent — et se fondent sur des enquêtes déclaratives, enquêtes dont on ne connaît ni la surface, ni les méthodes de collecte, ni les bases de stratification des populations enquêtées, ni les questions posées, ni les résultats quantitatifs fins, rapportés aux coûts des manifestations ; mais postulats promus en forme de document marketing (document présenté à la Communauté de communes).
5. Le Plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) de la Communauté de communes est en voie d'approbation (avis favorable du commissaire enquêteur). Il prévoit la réalisation d'une Unité de Séjours Nouvelle sur ce site (au Puigmal - Cotzé). On n'en sait pas plus sur cette future UTN (étude en cours ? Oui, non ? Qui, Par qui ?), sauf qu'elle prévoirait des hébergements légers d'altitude (noté en toutes lettres dans le PLUi). L'avis du Préfet sur ce projet est réservé :

Avis des services du Préfet sur le projet d'Unité Touristique Nouvelle sur l'ancienne station Err-Puigmal secteur Cotzé (extraits du courrier du Préfet au Président de la Comcom), en date du 2 septembre 2019 (extraits du courrier du Préfet au Président de la Communauté de communes Pyrénées Cerdagne au titre du L.153-16 1° du Code de l'Urbanisme, en date du 11 juin 2019, sur le projet de Plan Local d'Urbanisme Intercommunal ayant les effets d'un Schéma de Cohérence Territoriale) :

« Le principe d'aménagement de l'UTN Err-Puigmal ("Parc de loisir d'altitude" s'inscrit dans l'emprise de l'ancienne station de ski fermée depuis 2012. Cependant, compte tenu des enjeux recensés sur la zone et de l'absence d'activité significative depuis lors, il conviendra d'évaluer plus finement les impacts induits et de s'assurer préalablement de la robustesse économique des projets qui pourraient s'inscrire dans le cadre posé par le PLUi ». [...]

« Le dossier est succinct sur la description de l'UTN projeté et ne permet pas d'apprécier sa faisabilité, compte tenu notamment des enjeux environnementaux importants ». [...] « L'UTN d'Err-Puigmal présente quatre secteurs éloignés les uns des autres pour des hébergements légers de loisirs. Le dossier est assez succinct sur la description de l'UTN projetée. L'insuffisance de l'analyse des projets ne permet pas d'apprécier leur faisabilité respective compte tenu notamment des enjeux environnementaux pour l'UTN d'Err » [...] « Le principe d'aménagement de l'UTN Err-Puigmal s'inscrit dans l'emprise de l'ancienne station de ski. Cependant, compte tenu des enjeux recensés sur la zone et de l'absence d'activités significatives depuis plusieurs années, « il conviendra d'évaluer plus finement les impacts induits. Par ailleurs, les aménagements envisagés étant importants, la robustesse économique des projets qui pourraient s'inscrire dans le cadre posé par le PLUi devra être assurée » [...].

« UTN du Puigmal [secteur Cotzé] : le projet de création d'un "Parc de loisirs d'altitude" pour 4 saisons, avec des activités ludiques [Tyrolienne, parcours suspendus, luge, etc.] et des hébergements légers de loisirs [bulles, cabanes dans les arbres, etc.] se situe dans une ZNIEFF de type 1 "Haute vallée d'Err" présentant des enjeux écologiques pour les espèces végétales et l'avifaune qu'elle héberge. Une partie du projet se situe dans une zone majeure pour le Grand Tétrás [nidification et hivernage] [...].

Par l'augmentation de la pression anthropique ou par exemple par la création de pistes de fatbike, cette UTN représente un dérangement pour l'avifaune et une destruction d'habitats : elle est de ce fait difficilement compatible avec la présence d'avifaune protégée. Ce projet pose question au titre de la conservation des espèces protégées. Sa faisabilité environnementale n'est pas explicitée dans le dossier. Elle reste à démontrer. Par ailleurs, les 4 zones 1AUL dédiées pour des HLL présentent des difficultés d'alimentation en eau potable et auront l'obligation d'obtenir une autorisation de défrichement, mais l'échelle de la carte ne permet pas d'être plus précis » [page 23 de l'avis du Préfet].

[...] « L'alimentation de ces différents hébergements va rendre coûteuse et difficile l'exploitation d'un tel réseau. En effet, le maintien de la qualité de l'eau dans un long réseau peu utilisé est complexe, sans surconsommation ». « Tout projet envisagé à l'intérieur d'une ZNIEFF doit être accompagné d'une analyse exhaustive des enjeux environnementaux

[espèces, habitats] ayant notamment justifié la désignation de la zone. Ainsi, les projets susceptibles d'être admis ne doivent pas avoir pour effet la destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers à ces espèces animales ou végétales protégées. Ces points de vigilance concernent le secteur « Pla Latour » à Latour de Carol, le secteur « Montarrou » à Porta et plus particulièrement l'UTN d'Err-Puigmal. En effet, cette dernière pose question au titre de la conservation des espèces protégées. Sa faisabilité environnementale n'est pas explicitée dans le dossier et reste à démontrer » [page 16 de l'avis du Préfet].

6. Les services du PNR, notamment sur proposition du conseil scientifique, ont fait la proposition de mise en place d'écocompteurs afin d'obtenir des données plus précises dans le temps, ce qui a été accepté par la Communauté de communes (un dossier de demande de financements a transité par le PNR auprès de la Région pour l'été 2020). Cependant, pour en exploiter les résultats, le Bureau du Parc naturel régional des Pyrénées Catalanes a souhaité disposer, de la part du Conseil scientifique et prospectif du Parc, d'une proposition méthodologique (un protocole) afin de « *disposer d'une méthode de travail en capacité de répondre aux enjeux identifiés et les moyens pour suivre le projet* » de destination touristique et sportive du Puigmal. Formulée le 26 mai, cette demande a été traitée en quinze jours.
7. Le 11 juin 2020, le Conseil scientifique a produit en réponse une méthode de travail détaillée (22 pages) pour suivre les impacts et les retombées de la reconversion de la station du Puigmal sur le plan environnemental, mais également en termes économiques. L'élaboration de ce cahier des charges méthodologique, approuvé à l'unanimité par le Conseil scientifique et prospectif du Parc naturel régional des Pyrénées Catalanes (un membre sur 15 ne souhaitant pas prendre part au vote), dépasse le simple cadre du Puigmal et a pour ambition de servir de référence pour les stations de sports d'hiver de moyenne montagne en reconversion à l'échelon régional, national, voire international. Cette approche du conseil scientifique propose de valoriser non seulement économiquement ces sites en transition, mais également d'en faire des sites pilotes sur le plan écologique, d'éducation à l'environnement et aux activités sportives ou de découverte de la nature.
8. Pour élaborer l'ensemble des protocoles à suivre pour y parvenir, les membres du conseil scientifique et prospectif du Parc se sont appuyés sur les résultats des recherches publiées à l'échelon international et national, sur les travaux de leurs laboratoires respectifs, mais également sur les connaissances fournies par leurs réseaux thématiques (Office Français de la Biodiversité, associations CERCA Nature, Groupe Ornithologique du Roussillon, RECO, AcclimaTerra...). Ces acteurs ou ces membres de conseils scientifiques régionaux représentent des partenaires potentiels particulièrement efficaces sur le terrain pour accompagner la mise en place des protocoles préconisés et faire de cette intention un projet ambitieux, qui dépasse largement la simple implantation d'une structure privée dans un espace naturel patrimonial.
9. Le conseil scientifique du Parc a insisté pour instaurer la reconversion du site dans une démarche globale de transition qui prenne en compte, également, le désarmement et le démantèlement des équipements et des infrastructures de ski

délaissés présentant un danger, notamment, mais pas seulement, pour l'avifaune (câbles des téléskis et télécabines, pylônes, etc.).

10. Il a rappelé la nécessité d'intégrer la démarche scientifique dans les programmes de ce territoire afin de donner à son développement une vision prospective en associant la prise en compte de ses atouts environnementaux tout au long du processus de reconversion.
11. La méthode de travail préconisée part de l'idée que le projet de reconversion de la station de ski du Puigmal en espace multiactivités est une chance pour le territoire s'il permet l'apprentissage des bonnes pratiques vis-à-vis de l'environnement, en lien avec les professionnels locaux du tourisme, ceux des sports de nature, les associations d'éducation sportive et celles d'initiation à l'environnement s'adressant tant aux débutants qu'aux amateurs.
12. Le conseil scientifique du Parc a insisté sur le fait que la concentration de flux de pratiquants (trail, randonnée pédestre, ski de randonnée, VTT et VTT à assistance électrique), à la fois temporelle et spatiale, pouvait, dans certains cas, entraîner des modifications écosystémiques et poser des problèmes de protection d'espèces protégées, avec, à court, moyen et long terme des répercussions dans la gestion du site de la station « outdoor ». Mal canalisées, ces activités libres peuvent conduire à une dégradation du site conduisant les acteurs locaux à s'interroger sur les conditions de pérennisation de l'attractivité du lieu.
13. En conséquence, pour le Conseil scientifique du Parc, une bonne gouvernance des enjeux environnementaux doit impérativement anticiper la gestion des pratiques en suivant très précisément leurs volumes et leurs impacts et en prenant des mesures préventives pour une articulation optimale entre protection et développement, notamment en observant les 3 méthodes qu'il soumet au Bureau du Parc naturel régional ce 25 juin 2020.
 - Une méthode pour quantifier l'impact des activités de la station sur l'environnement local
 - Une méthode de suivi par écompteurs des flux, complétée par des enquêtes pour connaître les clientèles et les visiteurs
 - Une méthode pour évaluer les retombées économiques du projet « *Puigmal outdoor experience* ». Cette dernière fait l'objet d'un travail financé par un contrat doctoral sur 3 ans obtenu par les universités de Perpignan et de Toulouse 2 auprès de la Région Occitanie.

Ces trois méthodes sont exposées ci-après. Par ailleurs, les concertations entre les scientifiques des sciences de la vie du Parc et ceux des associations de protection de la nature (notamment les ornithologues), ont permis de rectifier certains tracés de parcours prévus par l'équipe du service « Outdoor experience » du groupe Rossignol (qui assure l'ingénierie touristique et fait travailler la station en réseau et en communication avec une cinquantaine d'autres territoires en France) et la Communauté de communes, qui assure un travail quotidien de qualification de l'offre, de formation des prestataires locaux (ADEPFO), de valorisation de l'offre sur la plateforme Rossignol (ci-après, carte et schéma en annexe).

Méthodes pour quantifier l'impact des activités de la station sur l'environnement local, pour suivre les flux des visiteurs et sportifs par écompteurs des flux, complétée par des enquêtes pour connaître les clientèles et les visiteurs et pour évaluer les retombées économiques du projet « *Puigmal outdoor experience* ».

Conseil scientifique et prospectif du Parc naturel régional des Pyrénées catalanes

© Vincent Vlès, coordonnateur – UMR 5044 CERTOP CNRS-Université de Toulouse - 25 juin 2020

Contact :

Vincent Vlès
Professeur émérite des universités
CERTOP - UMR 5604 CNRS/Université de Toulouse
Axe **TERNOV** – Transitions écologiques. Risques, Innovations, Tourisme
Maison de la Recherche
Université Toulouse – Jean Jaurès
5, allée Antonio Machado
F-31058 TOULOUSE CEDEX 9

vincent.vles@univ-tlse2.fr

Les élus du Parc naturel régional des Pyrénées Catalanes ont souhaité disposer, de la part du Conseil scientifique et prospectif du Parc, d'une note méthodologique afin de « *disposer d'une méthode de travail en capacité de répondre aux enjeux identifiés et les moyens pour suivre le projet* » de destination touristique et sportive du Puigmal, note en vue d'une présentation en Bureau puis en Comité syndical pour validation (Note historique projet, VGL-YC, 26 mai 2020, p. 4).

En inscrivant ce projet dans une démarche scientifique de suivi de ses impacts sur les écosystèmes, la démarche définie par le Conseil scientifique du Parc, adoptée le 10 juin 2020, propose d'accompagner cette reconversion en inscrivant le Puigmal comme site expérimental d'éducation à l'environnement.

Sommaire :

La méthode de travail préconisée est détaillée en 3 volets complémentaires interdépendants :

1. Une méthode pour quantifier l'impact des activités de la station sur l'environnement local
p.1
2. Une méthode de suivi par écompteurs des flux, complétée par des enquêtes pour connaître les clientèles et les visiteurs
p. 8
3. Une méthode pour évaluer les retombées économiques du projet « *Puigmal outdoor experience* »
p. 16

Le Conseil scientifique du Parc insiste sur le fait qu'il est aujourd'hui difficile de mesurer l'ensemble des impacts possibles en raison du manque de données, la majorité des indicateurs existants en matière de biodiversité n'ayant pas toujours été mis à jour ; en matière de retombées économiques, l'état initial de la situation avant le projet n'a pas fait l'objet non plus d'une recherche dans les règles disciplinaires. Pour l'heure, l'ensemble des indicateurs fiables permettant de mesurer les résultats attendus du projet fait donc défaut. Cette note méthodologique contribue à construire ce référentiel.

Le Conseil scientifique du Parc estime que le projet de reconversion de la station de ski du Puigmal en espace multiactivités est une chance pour le territoire s'il permet l'apprentissage des bonnes pratiques vis-à-vis de l'environnement, en lien avec les professionnels locaux du tourisme, ceux des sports de nature, les associations d'éducation sportive et celles d'initiation à l'environnement s'adressant tant aux débutants qu'aux amateurs.

Le Conseil scientifique du Parc insiste sur le fait que la concentration de flux de pratiquants (trail, randonnée pédestre, ski de randonnée, VTT et VTT à assistance électrique), à la fois temporelle et spatiale, peut, dans certains cas, entraîner des modifications écosystémiques et poser des problèmes de protection d'espèces protégées, avec, à court, moyen et long terme des répercussions dans la gestion du site de la station « outdoor ». Mal canalisées, ces activités libres peuvent conduire à une dégradation du site conduisant les acteurs locaux à s'interroger sur les conditions de pérennisation de l'attractivité du lieu.

En conséquence, une bonne gouvernance des enjeux environnementaux visera à anticiper la gestion des pratiques en suivant très précisément leurs volumes et leurs impacts et en prenant des mesures préventives pour une articulation optimale entre protection et développement, notamment en observant les 3 méthodes suivantes.

Volet 1 — Proposition d'une méthode pour quantifier l'impact des activités de la station sur l'environnement local

1— Contexte et approches scientifiques

Les activités humaines impactent fortement les écosystèmes (1) et les activités récréatives n'échappent pas à cette règle (2). Les études menées en ce sens montrent en effet que ces activités peuvent avoir des conséquences importantes sur l'écosystème tant sur l'environnement biotique (faune/flore ; 3–5) que sur l'environnement physique (p. ex. structure des sols, érosion ; 6, 7). En ce qui concerne la faune et la flore, l'ensemble des niveaux d'organisation, individus, populations, communautés et écosystèmes semblent être impactés (5, 8, 9). Il est ainsi primordial de suivre les milieux dans leur ensemble pour quantifier les effets spatio-temporels de ces activités sur l'environnement et plus particulièrement dans le contexte de la mise en place de structures récréatives proches d'écosystèmes sensibles (3, 10, 11). Bien que les méthodes pour quantifier l'effet de perturbateurs, au sens large du terme, sur les communautés naturelles soient établies depuis de nombreuses décennies, celles-ci s'améliorent encore aujourd'hui et plus particulièrement grâce à l'avènement de nouvelles technologies (12). Le concept de base reste néanmoins sensiblement le même et nécessite un ensemble de précautions afin de pouvoir tirer des conclusions établies scientifiquement (non biaisées et supportées statistiquement).

Les approches de types BACI (Before-After-Control-Impact) sont sans aucun doute les méthodes les plus appropriées pour établir des liens de causalités de l'impact d'une perturbation sur un écosystème (13). Brièvement, ces méthodes consistent à comparer l'état de sites

« expérimentaux » avant, pendant et suivant une perturbation ciblée avec l'état de sites « témoins » écologiquement proche et n'ayant pas été confronté à la perturbation sur le même laps de temps. Les données issues de cette famille de plans expérimentaux pourront se traiter à l'aide de modèles linéaires généralisés, de modèles mixtes ou de modèles plus complexes faisant intervenir les approches bayésiennes (14). Elles pourront aussi se traiter avec des approches multivariées qui permettent de coupler des tableaux floristiques ou faunistiques avec un ensemble de données environnementales (18), parmi lesquelles celles relatives à la pression de perturbation humaine (voir plus loin). Ces méthodes permettent non seulement d'identifier des effets perturbateurs de manière indépendante, mais également d'identifier des interactions potentielles entre ces perturbateurs sur les communautés floristiques et/ou faunistiques.

Dans le cadre du projet Puigmal, le conseil scientifique s'est accordé pour proposer un protocole scientifique global qui permettrait de quantifier l'impact d'une telle station sur l'environnement local. Le CS tient également à souligner qu'en l'état, le protocole en place et connu à ce jour ne pourra en aucun cas fournir les informations nécessaires pour prétendre répondre à l'enjeu ciblé.

D'autre part, de nombreux acteurs participent au suivi de nombreuses espèces et en particulier de l'avifaune au niveau local, incluant la commune d'Err et les communes avoisinantes, tels que l'association Cerca Nature, le Groupe Ornithologique du Roussillon et l'OFB (anciennement ONF). Fort de leurs compétences, de leurs expertises et de leurs protocoles déjà mis en place dans le suivi de l'avifaune locale, il apparaît au CS qu'une demande officielle de la part du PNRPC d'intégrer ces partenaires dans le suivi et l'accompagnement de ce projet est primordiale. En appui des équipes techniques du PNRP, ces acteurs représentent des partenaires potentiels particulièrement efficaces pour accompagner la mise en place des protocoles présentés ci-dessous.

2— Remarques générales

– Dans la mesure du possible, l'application d'une méthodologie de type BACI (Before-After-Control Impact) doit être envisagée.

– Si l'approche BACI stricte n'est pas envisageable, des approches moins performantes basées sur des approches corrélatives pourraient être envisagées, mais ne permettra pas d'apporter de conclusions aussi robustes que les BACI. Ces approches consistent à étudier un ensemble de sites expérimentaux ayant subi des perturbations à différents degrés. Ce degré de perturbations pourrait ensuite être corrélé à différents indices de biodiversités récoltés sur ces mêmes sites. Des liens corrélatifs pourront être ainsi établis, mais non les liens de causalité.

– Dans tous les cas :

Un total de 10 écompteurs au strict minimum est nécessaire pour assurer une puissance statistique suffisante. Les sites devront être choisis avec la plus grande rigueur :

A. Dans le cas d'une approche BACI : 5 sites « témoins » (non ou peu fréquentés avant et après ouverture de la station) et 5 sites expérimentaux (écologiquement proche des 5 sites témoins) devront être définis.

B. Dans le cas d'une approche corrélative, ces 10 sites devront être choisis afin de couvrir des zones attendues pour être plus ou moins impactées et toutes conditions environnementales étant les plus similaires par ailleurs.

Ces sites devront être complétés par des sites hors écompteurs, plus nombreux, couvrant davantage la zone d'étude et permettant notamment une approche par transects (voir ci-après). Le degré de perturbation humaine sur chaque site pourra y être apprécié par des « proxys » comme le degré de piétinement, le nombre de traces, la distance aux tracés des parcours, la distance au parking le plus proche, ou autres.

- Ce projet doit être mis en place avant l’ouverture des sentiers afin d’assurer une mesure témoin d’avant perturbation.
- En fonction des mesures effectuées sur le terrain, ce projet doit s’inscrire dans une démarche à moyen — long terme (de l’ordre de 5 à 10 ans).

3— Relevé d’indices biotiques (et abiotiques)

Une étude d’impact sur l’environnement doit prendre en compte l’étude de l’effet de la perturbation ciblée sur l’ensemble de l’écosystème comprenant la fraction biotique (faune/flore) et abiotique (p. ex. sol). Les activités proposées par la station sont en effet susceptibles de modifier ces deux compartiments écosystémiques (3, 5, 6). Dans ce contexte, le CS peut actuellement se prononcer quant à la démarche à suivre pour l’étude environnementale biotique (du fait notamment des spécialités respectives de ces membres), mais ne peut pas se prononcer sur les indices abiotiques à relever et notamment concernant la modification et/ou l’érosion des sols, faute de compétences spécifiques.

De manière générale et concernant la partie biotique, le CS préconise une approche par transects plutôt qu’une approche par quadrats pour caractériser les communautés en place. Les transects ont en effet l’avantage de pouvoir mettre en évidence des effets graduels que l’on pourrait mettre en évidence le long de gradients géographiques perpendiculaires aux chemins fréquentés par les sportifs. Ainsi, sur la base des 10 sites préalablement ciblés, deux transects (c.-à-d. de part et d’autre des écompteurs) au minimum devraient être effectués pour le suivi de la faune et de la flore.

4— Suivi de la faune

De nombreux insectes sont couramment « utilisés » comme bio-indicateurs (p. ex. 8, 9). Ainsi, un suivi de l’entomofaune terrestre serait particulièrement intéressant. Dans ce cadre, les mesures nécessaires au calcul d’indices classiques de biodiversité (c.-à-d. Indices de Shannon, Indice de Simpson, Richesse spécifique, Evenness) devront être relevées. Cela implique notamment la quantification de l’abondance des espèces présentes sur ces sites le long des transects préalablement définis. Ces données pourront également servir pour des analyses plus fines sur des espèces bio-indicatrices, ou au niveau communauté (analyses multivariées en corrélation avec les données environnementales) (15).

L’implantation de la station étant très proche de sites sensibles pour trois espèces d’oiseaux d’intérêt patrimonial (i.e. *Lagopus mutus* ; *Tetrao urogallus aquitanicus* ; *Gypaetus barbatus*), le CS préconise également de faire (*a minima*) un suivi des populations de ces trois espèces. Pour le Lagopède et le Tétrás, la quiétude des zones qu’ils fréquentent est une condition essentielle de leur maintien. L’évitement des zones fréquentées pour la nidification et l’élevage des nichées ou pour le gîte hivernal est primordial. Toute dérogation pourrait avoir un effet négatif sur la viabilité des populations locales déjà fragilisées par d’autres atteintes à leurs milieux. Pour le Gypaète, sa sensibilité au dérangement est essentiellement circonscrite au voisinage de son aire de nidification. Toute fréquentation humaine à proximité est susceptible de compromettre sa reproduction. Pour ces espèces il n’y a guère de fréquentation innocente et toute décision d’augmenter la pression sur les zones qu’elles fréquentent sera une décision défavorable à ces espèces.

Dans ce contexte, le protocole à mettre en place ne concerne plus les transects à la proximité des écompteurs. En effet, le suivi d’espèces cibles peut être assuré par des approches directes (observations directes ou indirectes via des pièges photos) ou par des approches indirectes et plus particulièrement par des approches moléculaires (c.-à-d. analyses génétiques et dosages hormonaux).

Alors que les approches directes permettent d'informer sur la dynamique des populations et sur les changements de comportements potentiels (p. ex. changement de site de nidification, d'alimentation, de places de chants, phénologie), les approches génétiques permettent d'identifier des barrières potentielles aux flux de gènes entre clusters (et donc des éléments fragmentant le paysage écologique), mais également d'estimer des tailles efficaces de populations, en d'autres termes un nombre de reproducteurs effectifs. À cet égard, des analyses démographiques et génétiques avaient été effectuées sur le lagopède au niveau local et plus particulièrement dans le but d'estimer l'impact potentiel des structures fixes des stations de skis hivernales (18) et de telles approches pourraient être considérées dans le cadre de ce suivi de projet. Enfin, des analyses sur des fèces récoltées permettent d'une part d'estimer un niveau de stress (titrages hormonaux) et accessoirement de mettre en évidence de changements de diètes potentiels.

Le CS préconise donc de prendre en considération ces différentes méthodes afin d'avoir une vision exhaustive de l'effet des activités à venir au sein de la station sur l'état écologique des populations de ces trois espèces d'oiseaux. En parallèle, des relevés d'indices de biodiversité sur l'avifaune plus généralement pourraient être envisagés sur les sites suivis, mais le long de transects plus étendus (p. ex., Indice Ponctuel d'Abondance). L'ensemble de ces approches pourraient être assurées en partenariat avec des organismes localement impliqués dans le suivi de ces espèces (P. ex. Cerca Nature, GOR, OFB).

5— Suivi de la flore

Localement, de nombreuses espèces végétales présentent également un intérêt patrimonial important. D'autre part, il est attendu que la flore soit particulièrement sensible aux perturbations liées à la fréquentation humaine (5, 17). De fait, le CS préconise de suivre également les communautés végétales.

Pour cela une approche par transect (perpendiculaire et de part et d'autre des sentiers expérimentaux et contrôle) semble la plus pertinente. Plusieurs relevés peuvent être envisagés, mais le CS considère que le nombre de points de contact par espèce le long des transects est une bonne alternative. Là aussi on pourra faire appel aux techniques d'analyse multivariée classiquement utilisées pour interpréter les variations des communautés végétales en fonction des variations des variables environnementales (15), notamment ici celles relatives au degré de perturbation. Dans le cadre spécifique du suivi des communautés floristiques, des acteurs locaux et plus particulièrement impliqués dans le projet FLORALAB pourraient également être sollicités pour suivre et accompagner le projet.

6— Fréquence des relevés

Les populations des espèces floristiques et faunistiques locales ont une dynamique spatio-temporelle relativement fluctuante au cours de l'année. Ainsi, un suivi régulier s'avère être important au fil des saisons et d'une année sur l'autre aux mêmes périodes. Toutefois, ce suivi sera dépendant des organismes et/ou des communautés suivies. De fait, les communautés végétales et l'entomofaune devront être suivies régulièrement au printemps, en été et à l'automne (3 campagnes par an). Les espèces d'oiseaux ciblées devront être suivies en fonction des activités locales spécifiques de chaque espèce et nécessiteront pour certaines un suivi hivernal.

Le projet de reconversion de la station de ski du Puigmal en espace multiactivités est une chance pour le territoire s'il permet l'apprentissage des bonnes pratiques vis-à-vis de l'environnement, en lien avec les professionnels locaux du tourisme, ceux des sports de nature, les associations d'éducation sportive et celles d'initiation à l'environnement s'adressant tant aux débutants qu'aux amateurs.

La concentration de flux de pratiquants (trail, randonnée pédestre, ski de randonnée, VTT et VTT à assistance électrique), à la fois temporelle et spatiale, peut, dans certains cas, entraîner des modifications écosystémiques et poser des problèmes de protection d'espèces protégées, avec, à court, moyen et long terme des répercussions dans la gestion du site de la station « outdoor ». Mal canalisées, ces activités libres peuvent conduire à une dégradation du site conduisant les acteurs locaux à s'interroger sur les conditions de pérennisation de l'attractivité du lieu. Une bonne gouvernance des enjeux environnementaux vise à anticiper la gestion des pratiques en suivant très précisément leurs volumes et leurs impacts et en prenant des mesures préventives pour une articulation optimale entre protection et développement.

En inscrivant ce projet dans une démarche scientifique de suivi de ses impacts sur les écosystèmes, la démarche ci-après exposée propose d'accompagner cette reconversion en inscrivant le Puigmal comme site expérimental d'éducation à l'environnement. L'équipement en écompteurs et le suivi des flux, de leur nature et de leurs effets sur le biotope et les biocénoses vise ainsi à instaurer un principe et une culture de précaution pour le redéploiement du site reconverti.

Cet accompagnement constitue un point de vigilance important pour le territoire du Parc afin de connaître et maîtriser les influences des activités sportives et de découverte de la montagne pour la faune et la flore.

1 — Objectifs et enjeux

Les données de comptage du nombre des pratiquants, par type de pratique, dans le temps et dans les secteurs les plus sensibles du Puigmal constituent un outil essentiel pour préserver le site naturel reconnu comme exceptionnel. Mesurer la fréquentation (piétonne, des coureurs, des skieurs, des cyclistes) de manière permanente et automatique permettrait de bénéficier d'informations fiables afin de pérenniser l'attractivité du lieu en accompagnant la gestion des flux des pratiques. La construction de courbes de fréquentation dans les secteurs les plus sensibles renseignerait sur les éventuelles corrélations entre profils élevés ou pics de fréquentations et impacts sur les populations des espèces et sur les biotopes. Des mesures automatiques précises renseigneraient également sur l'usage, le profil (saison la plus fréquentée, pics de fréquentation) et la répartition annuelle des flux des pratiquants.

Ces données constitueraient des points de référence permettant de mesurer les effets de la régulation des flux ou des activités sportives et physiques et de vérifier la réponse du milieu aux différentes modalités de contrôle et de gestion des fréquentations.

Pour ce faire, la solution technique de l'écompteur offre un système de comptage économique éprouvé depuis une vingtaine d'années (tant dans les espaces naturels qu'en milieu urbain) qui transmet les données à distance ; le système est accompagné d'un logiciel d'analyse pour collecter et transcrire les données et d'un système permettant d'éditer de manière simple un rapport (par exemple, par un système à capteurs multiples à la montagne Sainte-Victoire¹ ou par un système

¹ Depuis 2002, 14 points de comptage automatique ont été installés sur la Montagne Sainte Victoire, à des endroits stratégiques du site : parkings, sites d'intérêt (barrages, lacs, ...). Les données quantitatives de ces points de comptage ont été combinées à

pyroélectrique infrarouge multiflux dans le Massif du Canigó²).



L'écomètre pyroélectrique infrarouge à lentille haute précision comptabilise, sur une piste du Canigó, les flux de 4 types d'usages différents — cliché V. Vlès, 2016.

Ces outils permettent en effet de mettre en place un observatoire permanent de la fréquentation et de gérer les capacités de charge³ des secteurs les plus sensibles : observatoire cartographique (SIG), observatoire photographique et observatoire de la fréquentation qui autorisent l'acquisition, le suivi scientifique, la régulation des flux et la valorisation des connaissances acquises sur le site. Cet observatoire permanent assurerait la récolte de données avec une bonne fiabilité et autoriserait la gestion des flux presque en temps réel en estimant en permanence la fréquentation, sa répartition spatiale et temporelle, la saturation des points emblématiques et celle des nœuds de convergence des cheminements sur le site. En outre, il pourrait être présenté sous la forme d'un « tableau de bord », consultable en ligne en accès libre, comme c'est le cas dans le système ouvert de Sainte-Victoire.

une importante étude qualitative en 2009, qui a notamment révélé que les flux de visiteurs s'étaient déplacés, et que des zones initialement peu fréquentées étaient beaucoup plus exposées à présent.

² Le Grand Site de France du Canigó tend à réduire depuis 20 ans l'accès au sommet et aux pistes à la voiture individuelle au profit des transports collectifs et des écomobilités. Pour mesurer l'impact de ces évolutions, le Syndicat Mixte s'est équipé en 2014 de différents compteurs adaptés à chaque pratique, dont cet éco-compteur « 4 flux ».

³ Concept polysémique, la capacité de charge fait l'objet d'approches et de définitions variées renvoyant toutefois à un substrat commun : un seuil « tolérable » ou « acceptable » de fréquentation. « *La capacité de charge peut être définie comme étant le seuil au-delà duquel un bien ou un service écologique commence à être dégradé et ne peut plus contribuer au bien-être des populations. Au-delà de ce seuil, la détérioration causée aux écosystèmes empêchera certains groupes de populations et des générations futures à répondre à leurs besoins* » (Bergeron-Verville, 2013). Le concept de « population limite » ou « capacité de charge » (« carrying capacity » en anglais) est apparu et a été mobilisé dès les années 1870-1880 dans le domaine de l'écologie (Chapman, 2018). Il fait alors référence au nombre maximum (ou optimum) de populations animales qu'un milieu donné peut porter sans que la ressource végétale ou le sol ne subissent d'altérations. Ce concept a, par la suite, été transposé aux activités humaines, au cours des années 1970, dans le cadre de la réflexion autour d'une croissance plus durable. Son application dans le champ du tourisme est très utilisée durant les années 1970 (Navarro et al., 2013). De nombreuses publications sont diffusées sur le sujet afin d'apporter des solutions aux pressions exercées par le tourisme sur les lieux de pratique, illustrant l'importance prise par ce secteur d'activité en un siècle et la nécessité d'apporter une réponse aux excès du tourisme de masse (Stankey & al., 1990). La notion de capacité de charge a été critiquée dès la fin des années 1970 comme relevant d'une approche « non scientifique », voire « malthusienne ». Certains auteurs anglo-saxons lui préfèrent alors le concept de « limites du changement acceptable » (« limits of acceptable change », Stankey, 1992).



Système d'observation avec réseau d'écocompteurs de Sainte-Victoire — capture d'écran V. Vlès, 2016.

Cette connaissance fine des flux des pratiquants, combinée aux repérages des évolutions et des impacts sur le milieu grâce à des indicateurs variés (voir dossier 1 - connaissance de la pression sur les sentiers issue des comptages et de l'identification des « nœuds de convergence », l'érosion des sentiers, la raréfaction voire la disparition d'une espèce, la nécessité de maintenir des lieux de reproduction hors du passage des pratiquants) permettrait de gérer les fréquentations par lissage dans le temps, par contention ou au contraire par étalement, avec des déviations ou des fermetures temporaires de certains parcours, par des mesures d'accès affichées, par des camouflages d'accès (suppression de balisage de sentiers).



Deux exemples d'accès temporairement fermés à Sainte-Victoire, l'un pour permettre la reproduction d'espèces protégées, l'autre pour lutter contre l'érosion – cliché V. Vlès, 28 avril 2015.

La connaissance générale des fréquentations, calée sur les indicateurs d'évolution du milieu naturel et de protection des espèces (voir dossier 1), gagnerait à être appliquée au cas par cas sur chaque sentier. La capacité d'accueil dépendra donc à chaque occurrence des situations écosystémiques et géographiques de chaque point sensible. L'ouverture et la fermeture de sentiers seront effectuées en fonction de la capacité des écosystèmes à recevoir un type ou plusieurs types de fréquentations à certains moments de l'année.

L'équipement en écompteurs n'a d'intérêt scientifique pour articuler la protection du milieu avec le développement économique que si des valeurs limites d'indicateurs de sensibilité sont définies en référence à des valeurs de flux ou de nuisances induites par ces flux (piétinement de la flore ou des pelouses d'altitude, bruit, tassement de sols, surcreusement, etc.). Sur le plan scientifique, la fixation de ces « valeurs limites » est extrêmement délicate, mais néanmoins essentielle. Elle permettra d'envisager de limiter la fréquentation en régulant l'accès afin d'améliorer l'état de la flore et de la faune. On peut même envisager de faire mieux : une inscription par internet avec génération d'un QR code à scanner sur certaines barrières ouvrant l'accès à des zones sensibles, par exemple. Il serait ainsi possible, si on voulait aller plus loin, d'envisager un numerus clausus de fréquentation quotidienne à ne pas dépasser en période de haute fréquentation. Ceci aurait pour effet immédiat de décourager les « consommateurs » de la montagne avides de facilité, et l'effet sur la faune et la flore serait lui aussi immédiat.

3 — Méthode préconisée

1 — Définir les indicateurs à retenir et en quels lieux précis procéder à la mesure de la fréquentation (charge), définir les valeurs à partir desquelles les « témoins » doivent attirer l'attention des décideurs ; cela repose donc sur une « banque » d'expériences locales (milieux/détériorations), puis le choix concerté (gestionnaire/scientifiques) des descripteurs à retenir comme données à récolter annuellement.

2 — Distinguer trois temps de fonctionnement de la récolte et de l'interprétation des mesures :

- Mettre en place le système d'observation. Ce premier temps concerne un état des lieux des mesures, suivi d'un diagnostic à établir à partir des déformations du milieu soumis à des fréquentations différentes en volume, en nature et dans le temps. Il convient de récolter, réunir et retenir les déformations essentielles du milieu, avec précision. Par exemple, les dysfonctionnements hydrologiques (ornières, accumulation de sédiments), les piétinements, les décapages et le ravinement sur des zones longées ou traversées par des sentiers à forte fréquentation (avec localisation et cartographie précise des tronçons fortement impactés et des tronçons qui seraient sensibles à la réalisation de nouveaux sentiers et linéaires), le drainage indirect, le compactage et le dépôt de matériaux), les pollutions, les déchets, les risques. Le relevé de leur occurrence, le moment de leur apparition doit être rapproché de l'état des fréquentations et de leur évolution, dans tous les lieux sensibles et sur des durées continues de haute fréquentation (la haute saison) ; cette étape nécessite d'être accompagnée par des travaux des écologues travaillant sur les impacts de la fréquentation sur les écosystèmes (volet 1). Mettre en place le système d'observation consiste donc à lancer le programme de mesure et de surveillance, par des groupes de travail de suivi et d'interprétation des données scientifiques, recueillir les données, identifier les valeurs « limites », dépassant un optimal qui n'aurait pas provoqué un impact négatif sur l'environnement.
- Rapprocher les causes et les effets — ne retenant que les facteurs liés à la fréquentation des pratiquants. Ce second temps rapproche ces déformations du comptage de flux (courbes et rapports issus des mesures des écompteurs, photo-interprétation, suivi smartphones de type système « flux vision tourisme » de Orange⁴, shadowing, tracking traçage

⁴ FVT : Le dispositif **Flux Vision Tourisme (FVT)** est une solution innovante développée par Orange qui permet de convertir des millions d'informations techniques du réseau mobile Orange, en indicateurs statistiques afin d'analyser la fréquentation de territoires et le déplacement des populations. Elle a été développée en accord avec la CNIL grâce à une anonymisation structurelle des données. À partir de l'expérimentation pilote menée par Bouches-du-Rhône Tourisme cherchant à mesurer la fréquentation lors de « Marseille Provence 2013, Capitale européenne de la culture », le dispositif s'est formalisé grâce à un partenariat entre Tourisme & Territoires (ex Rn2D) et Orange. Aujourd'hui, 46 CDT-ADT l'utilisent et de nombreux CRT ainsi qu'Atout France le testent pour en valider la méthodologie. Une concertation nationale favorise les échanges et l'amélioration constante du dispositif. Cette nouvelle approche statistique offre des avantages certains : FVT permet d'analyser n'importe quel territoire, même très petit, alors que les chiffres actuels sont issus des enquêtes aux frontières et limités aux anciennes régions ; en moyenne, Orange représente environ 40% des forfaits téléphones, ce qui représente un échantillon beaucoup plus large que les enquêtes terrains ; l'analyse se fait en continu, proposant ainsi par exemple des résultats modulés selon la saison ou les jours de la semaine ; cette approche permet d'analyser la fréquentation des événements non-payants (ce qui jusqu'à présent représentait un casse-tête et donnait lieu à des approximations assez hasardeuses...). Bien entendu, le dispositif nécessite de nombreux redressements liés au taux d'équipement en mobile des visiteurs et des locaux, à la part de marché réelle d'Orange sur le territoire de l'étude, à la sur-représentation de certaines catégories socio-professionnelles chez cet opérateur par rapport à la moyenne nationale, à des phénomènes locaux tel que

numérique des pratiquants, etc.). La méthodologie peut utiliser des méthodes complémentaires :

- en recueillant par la photo ou la vidéo le comportement de certains visiteurs dans les sites (observation sur des séries temporelles journalières depuis un point fixe par exemple...), notamment pour les sentiers les plus fréquentés et présentant des enjeux de saturation et de protection ;
- en retraçant les itinéraires de visite des visiteurs. On peut tester des applications smartphones comme celles conçues pour la course à pied (RunKeeper...) pour recueillir les itinéraires (au moins d'un point de vue qualitatif) des visiteurs acceptant de participer à ce dispositif ou, plus simplement, en suivant les principaux flux en observation directe en comptages et observations à la journée dans des occurrences variables (semaine/vacances/matin/soir, etc.).

Ce second temps de mise en corrélation des causes et des effets débouche sur des solutions de déchargement des flux ou des parcours pour diminuer les flux induisant un impact.

- Un dernier temps pourrait concerner l'évaluation de la satisfaction du pratiquant, son « bien-être » et l'expérience qu'il retire de sa pratique à différents moments et sur différents sentiers de sa pratique (ou de ses pratiques). Il s'agit de préciser l'expérience qui, si elle est positive, motive le séjour, retient la clientèle et génère des retombées et du développement pour le territoire (dossier 3). Cette étape « satisfaction des visiteurs » permet également de tester la perception des mesures de gestion des capacités de charge du site et de l'associer à l'expérience des pratiquants en chaque point des parcours. Ce temps consiste à élaborer des grilles d'enquêtes, un plan d'enquêtes (fixer un minimum statistiquement significatifs de pratiquants à interroger), réaliser les entretiens et administrer les enquêtes, traiter et analyser les résultats (saisir sous Sphinx, recoder les réponses aux questions ouvertes – dossier 3), affiner le conseil à la gestion de la capacité de charge.

3 — Moyens

Outre l'équipement, ce type d'observatoire requiert un temps de fonctionnement important, réparti sur toute l'année et piloté par un emploi à temps complet, qualifié. Par ailleurs, le coût moyen d'un traçage par un moyen technologique supplémentaire au suivi des flux par écompteurs (FVT Orange, par exemple), s'il était choisi, est de 12 000 € H.T./événement.

le transit par une autoroute par exemple, etc. Grâce à l'expertise des techniciens des organismes de tourisme, tous ces points sont analysés par les ingénieurs et intégrés progressivement aux algorithmes de redressement des données brutes.

Le "ticket d'entrée" dans le dispositif est de 12 000€HT pour l'observation d'un territoire pendant un an et avec un focus sur un événement.

<http://www.etourisme.info/big-data-tourisme-lexemple-de-flux-vision-tourisme/>

Mesurer la valeur économique des pratiques sportives dans des espaces naturels protégés est devenu une préoccupation de première importance en matière de gestion publique. Pour Bruno Moresca (CREDOC), cette évaluation procède directement des évolutions actuelles qui vont dans le sens d'une attention croissante accordée à l'efficacité économique de la décision publique et à son évaluation : il s'agit de s'assurer que l'action publique est économiquement efficace au sens où les bénéfices qu'elle produit sont supérieurs aux coûts sociaux qu'elle engendre. La mesure monétaire des bénéfices économiques et sociaux produits par l'action publique connaît un développement croissant.

1 — Objectifs et enjeux

Les espaces naturels protégés de montagne sont en effet des biens publics emblématiques, qui n'ont pas de valeur marchande et face auxquels les agents économiques ont tendance à agir comme s'il s'agissait d'une chose de valeur nulle, « de *res nullius* », fondamentale, mais sans valeur, qu'ils ne prennent pas en compte dans leurs calculs. Certaines décisions peuvent entraîner une mauvaise allocation des ressources (destruction ou conservation peu justifiées) et avoir un impact négatif sur le bien-être collectif. Afin de remédier à ces difficultés, l'évaluation économique cherchera à définir la valeur attachée à la pratique sportive dans cet espace naturel dans le but d'étayer le raisonnement sur le montant des moyens financiers à consacrer et des mesures réglementaires à mettre en œuvre pour permettre leur gestion et leur protection.



Source : CREDOC 2008

On propose ici de mettre en place un système d'évaluation des retombées économiques de la station sportive, scientifiquement fondé et éprouvé. Il s'agit de pouvoir livrer des indices touristiques territoriaux permettant d'évaluer l'impact de l'activité *outdoor trail-running*, *ski de rando*, *marche nordique* et *VTT/VTTAE* de la station sur le secteur économique global et d'évaluer son évolution dans le temps.

Face à l'absence de données sources ainsi que de modèles permettant d'estimer les coefficients multiplicateurs, l'estimation de l'impact secondaire souffre de plusieurs limites. Pour l'heure, les retombées annoncées par les bureaux d'études (du type : « 7 euros de retombées par euro investi dans l'activité ski » ou « 76 % des retombées des courses profitent directement aux territoires »

organisateurs » [baromètre du trail, décembre 2019] ne sont pas documentées, n'ont pas fait l'objet de publications dans des revues à comité de lecture, et on ne connaît pas leur méthodologie de calculs. Il s'agirait le plus souvent de coefficients calculés par des études marketing, localement ou dans des régions similaires, sur la base d'enquêtes en ligne auprès de pratiquants (donc « à dire de consommateur »), avec des indicateurs territoriaux qui seraient reproduits d'une vallée à l'autre depuis la première évaluation dans les Alpes, donc d'un massif à l'autre, sans discernement d'environnement socio-économique ni de publics, encore moins d'insertion dans un « milieu » particulier. Si cette pratique permet de fournir des ordres de grandeur, que les économistes jugent d'ailleurs surévalués (Xavier Greffe, 2015), elle ne donne aucune estimation satisfaisante de l'impact secondaire dans chaque territoire. Il semble important pour tout le monde d'éviter de substituer à une activité structurellement déficitaire (un centre de sports d'hiver), une ou plusieurs autres qui le serait tout autant, et qui accentueraient de plus inutilement les pressions sur les habitats. Une étude scientifique rigoureuse permettrait d'éviter cet écueil.

2 — Méthode préconisée

Quel est le montant des retombées économiques d'une action de mise en pratique sportive d'un espace de montagne protégée ? Quels instruments faudrait-il mettre en place pour que cette mise en valeur ne remette pas en cause les fondements de la protection ? Ces deux questions impliquent à chaque fois de mobiliser une méthodologie spécifique.

Une évaluation scientifique des retombées économiques du projet nécessite de distinguer deux niveaux d'impact économique [Maurence, 2012] :

- l'impact primaire, lié à l'achat de biens et services nécessaires pour l'activité et aux dépenses effectuées par les personnes dont la visite est liée à la présence sur le territoire : skieurs, coureurs, cyclistes, randonneurs, séjournants, habitants, accompagnants, etc.
- l'impact secondaire, la propagation de cette « injection initiale » de ressources dans l'économie locale, du fait des relations entre les agents économiques du territoire [ménages, entreprises et collectivités locales].

La publication de Maurence et Farama (2012, op. cit.) concerne essentiellement l'évaluation de l'impact économique d'événements touristiques. Cependant, l'équipement « station d'activités outdoor » constitue aussi un investissement pérenne dont l'évaluation des retombées économiques doit s'inscrire dans une perspective de moyen-long terme. On distinguera donc deux niveaux d'évaluation, interactifs, mais bien distincts toutefois : celui de l'équipement lui-même, et de sa viabilité/profitabilité en tant qu'unité économique, et celui des effets induits territoriaux (primaires et secondaires). Ces derniers peuvent exister alors même que l'équipement support n'est pas viable, situation qui, pour perdurer, suppose que soit mis en place un système de soutien financier (très généralement sur fonds public) de la part du territoire. Cette situation de non-rentabilité (déjà existante pour la station de ski, Montagne et Management, 2010) est loin d'être rare, notamment lorsque l'opérateur de l'équipement est public, mais elle correspond toujours à une forme de précarité et de fragilité pour les équipements mis en place.

Dans le cas de la station « outdoor expériences », la question est plus spécifique dans la mesure où le projet, annoncé comme « peu coûteux », a fait le choix de la gratuité (qui était d'ailleurs le seul possible : rendre payants les accès au Puigmal paraissait peu envisageable), alors même que la gestion, la surveillance, l'entretien de la station génèreront des coûts. Il importe donc de faire porter d'emblée l'évaluation sur la viabilité (sinon la rentabilité) du projet en lui-même, sous réserve de transmission des informations de base le concernant : étude de marché, modèle économique précis, création d'emplois envisagée, budget prévisionnel (quel rôle pour l'événementiel sportif envisagé ?), modalités de gouvernance et de partage des tâches privé/public... La réception et l'analyse des documents

afférents au projet et à son économie générale sont ici des préalables importants. Le peu d'information disponible à ce jour fait apparaître en matière d'investissements de départ un engagement très limité du partenaire commercial au regard des financements publics obtenus (financement des investissements de lancement à 80 % par le Département et la Région).

Concernant l'évaluation locale (dans ce territoire) des impacts primaires, il existe plusieurs méthodes, l'une des plus fiables étant les calculs sur les données issues des dépôts bancaires locaux.

Concernant l'impact secondaire, la recherche montre que plus le territoire retenu est limité, plus le nombre d'acteurs bénéficiaires de cet impact est faible, plus le nombre d'acteurs potentiellement générateurs d'impact est important, plus l'impact secondaire est limité. La valeur des coefficients multiplicateurs est étroitement liée aux caractéristiques du territoire de référence retenu, à son niveau de structuration économique.

⇒ Il conviendra donc d'abord de déterminer le territoire de référence qui sera retenu (celui de la communauté de communes Pyrénées-Cerdagne ? Celui du Parc naturel régional Pyrénées Catalanes ? Un territoire plus large [résidents secondaires en territoire espagnol transfrontalier, habitants de la région Occitanie, etc.] ? Cette question essentielle n'est pas indépendante de la connaissance du bassin de chalandise de la station : si l'essentiel de la clientèle est une clientèle de proximité (habitants, résidents secondaires, excursionnistes ou touristes à la fréquentation régulière...), qui aurait de toute façon fréquenté la montagne cerdane, un chiffre de fréquentation important de la station du Puigmal ne pourra en aucun cas conduire à penser que leurs dépenses sur le territoire sont liées à la présence de la station, surtout si on élargit le cadre territorial de référence, par exemple, à la communauté de communes Pyrénées-Cerdagne : pour une bonne part, ces dépenses (impact primaire) auraient eu lieu avec ou sans la station. Elles peuvent au mieux avoir eu pour effet une dépense accrue, ou un déplacement dans l'espace de la dépense au sein du territoire de référence (effet de polarisation, au détriment d'autres espaces proches). L'exemple des clients perdus par la station du Puigmal avant sa fermeture au bénéfice du secteur de Font-Romeu illustre bien ces deux aspects, dépense supplémentaire (Font-Romeu étant globalement plus cher) et déplacée dans l'espace...

Il conviendra ensuite d'évaluer la consommation et les dépenses des visiteurs dans cet ensemble [méthode des dépôts bancaires] et d'enquêter auprès de tous les acteurs économiques pour calculer le bénéfice de l'intégration de l'hébergement, des attractions touristiques et des services pour la solidité des stations et l'économie locale à l'échelle du bassin d'emploi. Toutes ces questions semblent actuellement sans réponse.

On propose donc de scinder la question en plusieurs points :

- Qui fréquente la station (importance des flux [cf. note sur les écompteurs], mais aussi et surtout provenance de ces flux), et quelle part a eu la station dans la décision de venir et le cas échéant de séjourner dans le territoire ? Une enquête systématique par questionnaire sur site (parkings) pourrait ici être combinée à une enquête plus générale à l'échelle du territoire de référence (communautés de communes de Cerdagne, ou plutôt PNR). L'objet principal étant ici de déterminer la part d'attractivité supplémentaire liée à la station « outdoor expériences ».

- Quel est le coefficient multiplicateur de chaque activité de montagne pratiquée au Puigmal [trail-running, ski de rando, marche nordique et VTT], quels chiffres implique-t-elle sur le territoire choisi, quel est l'emploi induit ?

- Quelles sont les retombées en matière d'économie présente et quelle est la part des résidences secondaires ? Peut-on chiffrer l'apport de la fiscalité locale au développement, qu'est-ce qui relève de l'accroissement du parc d'hébergement dans cet apport depuis 15-20 ans ?

- Derrière ces éléments chiffrés à fournir, un troisième niveau d'analyse attendu consistera ensuite à dégager les meilleures pratiques : des pratiques sportives se révèlent-elles plus performantes que d'autres, et dans ce cas, par quelle maîtrise de quels facteurs productifs [segments de produits] y

parviennent-elles ? La performance sera appréhendée à travers les notions d'efficience et d'efficacité et les systèmes touristiques de référence par une logique de *benchmarking* externe et concurrentiel. Une approche non paramétrique de type DEA [*Data Envelopment Analysis*] pourra ainsi être utilisée [Charnes et al., 1978].

3 — Moyens

1 — Les retombées économiques et sociales de la reconversion du site du Puigmal en « station outdoor 4 saisons » feront l'objet d'une recherche dont les résultats seront comparés avec deux ou trois autres stations de la région Occitanie assez « autonomes » dans leur hinterland [non interdépendantes par proximité avec d'autres lieux productifs].

Afin de proposer aux décideurs un indice « d'endogénéisation » ou d'intégration territoriale du tourisme en vue d'assurer un contrôle, sur le long terme, des trajectoires de développement et de s'assurer de la solidité des systèmes territoriaux dégagés, ce travail d'évaluation par la recherche des impacts économiques réels de la station « outdoor experiences » du Puigmal s'effectuera dans le cadre d'un doctorat en allocation de recherche de trois ans [temps complet], porté par l'Université de Perpignan Via Domitia et l'Université de Toulouse-Jean Jaurès. Une allocation doctorale a été obtenue de la région Occitanie en juin 2020 pour mener cette recherche sur les « retombées économiques des stations de montagne en région Occitanie » [acronyme : RESMOCC], codirigée par Nicolas Peypoch et Vincent Vlès. Nicolas Peypoch est Professeur en sciences économiques à l'IAE de l'UPVD (laboratoire CRESEM [EA 7397], axe Acteurs, Sociétés et Territoires, spécialisé en économie et management du tourisme et Vincent Vlès est Professeur émérite des universités, Université de Toulouse [laboratoire CERTOP – [UMR CNRS 5044], axe TERNOV : transition écologique et touristique.

Le coût total de cette recherche est de 92 200 € sur trois ans, l'allocation doctorale accordée par la région Occitanie est de 64 540 €.

2 — Pour un positionnement stratégique sur le marché des « stations quatre-saisons », mais aussi pour mesurer l'impact de l'équipement conformément aux recommandations de l'ADEME [dont on peut retrouver les conseils ici : <https://www.bilans-ges.ademe.fr/fr/accueil/contenu/index/page/collectivite%25C3%25A9%2Bterritoriale/siGras/0>], il paraît également primordial de réaliser ou de faire réaliser une étude prévisionnelle d'émission de gaz à effet de serre. Ces chiffres seront mis en regard des bénéfices économiques escomptés puis réalisés ; ils viendront témoigner de la vertu du nouveau projet.

Cette empreinte carbone globale, assez « simple » à calculer, de manière prévisionnelle, puis en suivi, intégrera les flux prévus, l'origine des visiteurs, les moyens de transport de chez eux au site, l'accessibilité en transports en commun et les possibilités de substitution des mobilités individuelles automobiles par des mobilités communes douces. Il s'agira aussi d'intégrer le bilan des installations elles-mêmes. Si des vélos électriques sont par exemple proposés aux visiteurs, ce calcul de l'empreinte carbone globale optimiserait leur usage. Comme les instruments numériques ou les voitures électriques, les vélos électriques ont une empreinte écologique importante, principalement au moment de la fabrication [les composants électroniques sont complexes, rassemblent des métaux d'origines diverses qu'il faut extraire et rassembler] et plus marginalement au moment de l'usage [recharger des batteries, lorsqu'elle ne se fait pas dans une descente, demande de l'énergie dont la production n'est pas neutre en CO₂].

L'accès au site se faisant à présent uniquement en automobile, une telle étude prospective pourrait en outre, et par exemple, évaluer l'intérêt d'un accès préférentiel en vélos électriques qui se substitueraient aux automobiles. Les émissions de gaz à effet de serre provoquées par l'équipement

seraient ainsi, peut-être, diminuées, tandis que les vélos électriques ne se substitueraient pas aux VTT classiques sur site. La littérature scientifique a en effet mis en avant que le problème des nouvelles technologies de déplacement, même « vertes », vient du fait qu'elles remplacent des mobilités qui utilisaient jusque-là la force humaine ou animale, sans se substituer aux technologies plus polluantes, et qu'elles ajoutent, donc, globalement, une nouvelle activité dévoreuse d'énergie, sans s'y substituer, alors qu'il est recommandé de réduire cette consommation.

Le financement du coût de cette étude prévisionnelle d'émission de GES reste à trouver [maîtrise d'ouvrage de la reconversion].

*
* *

L'élaboration de ce cahier des charges méthodologique, approuvé à l'unanimité par le Conseil scientifique et prospectif du Parc naturel régional des Pyrénées Catalanes [un membre sur 15 ne souhaitant pas prendre part au vote] dépasse le simple cadre du Puigmal et a pour ambition de servir de référence pour les stations de sports d'hiver de moyenne montagne en reconversion à l'échelon régional, national, voire international. Cette approche permettrait de valoriser non seulement économiquement ces sites en transition, mais également d'en faire des sites pilotes sur le plan écologique, d'éducation à l'environnement et aux activités sportives ou de découverte de la nature.

Pour élaborer l'ensemble de ces protocoles, les membres du Conseil scientifique et prospectif du Parc se sont appuyés sur les résultats des recherches publiées à l'échelon international et national, sur les travaux de leurs laboratoires respectifs, mais également sur les connaissances fournies par leurs réseaux thématiques [Office Français de la Biodiversité, associations CERCA Nature, Groupe Ornithologique du Roussillon, RECO, AcclimaTerra...]. Ces acteurs ou ces membres de conseils scientifiques régionaux représentent des partenaires potentiels particulièrement efficaces sur le terrain pour accompagner la mise en place des protocoles préconisés et faire de cette intention un **projet ambitieux**, qui dépasse largement la simple implantation d'une structure privée dans un espace naturel patrimonial.

Le Conseil scientifique insiste pour instaurer la reconversion du site dans une démarche globale de transition qui prenne en compte, également, le désarmement et le démantèlement des équipements et des infrastructures de ski délaissés présentant un danger, notamment, mais pas seulement, pour l'avifaune [câbles des téléskis et télécabines, pylônes, etc.].

Il rappelle enfin la nécessité d'intégrer la démarche scientifique dans les programmes de ce territoire afin de donner à son développement une vision prospective en associant la prise en compte de ses atouts environnementaux tout au long du processus de reconversion.

Bibliographie

Sources documentaires techniques :

MISSION RÉGIONALE D'EXPERTISE ÉCONOMIQUE ET FINANCIERE (MEEF-TRESOR PUBLIC), 2007, *Étude stratégique des stations de ski des Pyrénées-Orientales. Document confidentiel. Expertise n° 126/07, exemplaire n° 24/24*. Montpellier : Trésorerie Générale de la Région Languedoc-Roussillon, Trésorerie Générale du Département de l'Hérault, ODIT France/DEATM, 62 p.

MONTAGNE ET MANAGEMENT SAS, 2010, *Syndicat mixte de préfiguration pour l'aménagement et la gestion des stations de ski. Étude de faisabilité et d'analyse. Perspectives d'évolution et accompagnement au regroupement des stations*, Saint Pierre d'Albigny — Saint Pierre dels Forcats : Syndicat mixte de préfiguration pour l'aménagement et la gestion des stations de ski, 130 p.

Entretiens :

- Georges ARMENGOL, Président de la Communauté de communes Pyrénées Cerdagne : 28 décembre 2019 – 13 janvier 2020.
- André BALENT, Association Bien Vivre en Pyrénées Catalanes (Rue du Moulin, 66760 Latour-de-Carol), Prades : 10 décembre 2019
- Christian BATAILLE, directeur de la station du Puigmal : 11 mars 2011, à la station du Puigmal, Cotzé [christian.bataille@puigmal.fr]
- Pierre-Marie BERNADET, président de l'Association Charles FLAHAULT (Centre Régional d'Information et d'Éducation à l'Environnement, 1, Boulevard de Clairfont, 66350 Toulouges), Prades : 10 décembre 2019
- Jean-Marie BERTRAND, Conseiller municipal de Valcebollère : 7 décembre 2019
- Ghislaine ESCOUBEYROU, G.O.R. (Groupe ornithologique du Roussillon, 4 rue Pierre Jean de Béranger, 66000 Perpignan), Prades : 10 décembre 2019
- Dominique FOSSAT, Sous-Préfet, Prades : 10 décembre 2019, 13 janvier 2020
- Claude GAUTHIER (ornithologue Cerca Nature), téléphone : mars 2020
- Antoine GLORY, délégué des Pyrénées-Orientales de Mountain Wilderness (MW France, 5 place Bir Hakeim, 38000 Grenoble), Prades : 10 décembre 2019
- Franck LARTAUD, président du Comité de la conservation de la nature des P.O. et chercheur au Labo Arago (2 impasse Édouard Chatton, 66650 Banyuls-sur-Mer), Prades : 10 décembre 2019
- Guilhem LAURENTS, Chargé de mission Natura 2000 Puigmal-Carança et Madres Coronat, Parc naturel régional des Pyrénées Catalanes, courriel et entretien : 19 mars 2020.
- Philippe PALAU, chargé de mission « station du Puigmal », Communauté de communes Pyrénées Cerdagne : 28 décembre 2019
- Raymond POUGET, maire D'ERR, vice-président du PNR : 11 mars 2011, en mairie et à la station du Puigmal, Cotzé et 24 mars 2011, Café de France, Osséja.
- Roger PRODON (CEFE-CNRS, EPHE), téléphone : avril 2020
- Adrien THILLIARD (chargé de mission « Sport Développement, Communauté de communes Pyrénées Cerdagne), téléphone : février, mars 2020.
- Sylvie TORRAS, présidente de Cerca Nature, Ayguatebia, Prades : 10 décembre 2019.

Bibliographie scientifique pour la méthode de travail méthodologique préconisée.

Références bibliographiques du volet 1

1. X.-P. Song, M. C. Hansen, S. V. Stehman, P. V. Potapov, A. Tyukavina, E. F. Vermote, J. R. Townshend, Global land change from 1982 to 2016. *Nature*. 560, 639–643 (2018).
2. M. Liddle, *Recreation ecology: the ecological impact of outdoor recreation and ecotourism*. (Chapman & Hall Ltd, 1997).
3. R. Arlettaz, S. Nusslé, M. Baltic, P. Vogel, R. Palme, S. Jenni-Eiermann, P. Patthey, M. Genoud, Disturbance of wildlife by outdoor winter recreation: allostatic stress response and altered activity–energy budgets. *Ecological Applications*. 25, 1197–1212 (2015).
4. C. L. Larson, S. E. Reed, A. M. Merenlender, K. R. Crooks, A meta-analysis of recreation effects on vertebrate species richness and abundance. *Conserv Sci and Prac*. 1 (2019), doi:10.1111/csp2.93.
5. D. G. Havlick, E. Billmeyer, T. Huber, B. Vogt, K. Rodman, Informal trail creation: hiking, trail running, and mountain bicycling in shortgrass prairie. *Journal of Sustainable Tourism*. 24, 1041–1058 (2016).
6. D. Salesa, A. Cerdà, Four-year soil erosion rates in a running-mountain trail in eastern Iberian Peninsula. *CIG*. 45, 309 (2019).
7. D. Salesa, E. Terol, A. Cerdà, Soil erosion on the “El Portalet” mountain trails in the Eastern Iberian Peninsula. *Science of The Total Environment*. 661, 504–513 (2019).
8. J. Coppes, J. Ehlacher, D. Thiel, R. Suchant, V. Braunisch, Outdoor recreation causes effective habitat reduction in capercaillie *Tetrao urogallus* : a major threat for geographically restricted populations. *Journal of avian biology*. 48, 1583–1594 (2017).
9. J. Coppes, F. Burghardt, R. Hagen, R. Suchant, V. Braunisch, Human recreation affects spatio-temporal habitat use patterns in red deer (*Cervus elaphus*). *PLoS ONE*. 12, e0175134 (2017).
10. A. B. Miller, R. Kays, Y.-F. Leung, Wildlife response to recreational trail building: An experimental method and Appalachian case study. *Journal for Nature Conservation*, 125 815 (2020).
11. C. A. Monz, D. N. Cole, Y.-F. Leung, J. L. Marion, Sustaining Visitor Use in Protected Areas: Future Opportunities in Recreation Ecology Research Based on the USA Experience. *Environmental Management*. 45, 551–562 (2010).
12. S. Marion, A. Davies, U. Demšar, R. J. Irvine, P. A. Stephens, J. Long, A systematic review of methods for studying the impacts of outdoor recreation on terrestrial wildlife. *Global Ecology and Conservation*. 22, e00917 (2020).
13. F. D. Chevalier, W. Le Clec’h, M. McDew-White, V. Menon, M. A. Guzman, S. P. Holloway, X. Cao, A. B. Taylor, S. Kinung’hi, A. N. Gouvras, B. L. Webster, J. P. Webster, A. M. Emery, D. Rollinson, A. Garba Djirmay, K. M. Al Mashikhi, S. Al Yafae, M. A. Idris, H. Moné, G. Mouahid, P. J. Hart, P. T. LoVerde, T. J. C. Anderson, Oxamniquine resistance alleles are widespread in Old World *Schistosoma mansoni* and predate drug deployment. *PLoS Pathog*. 15, e1007881 (2019).
14. V. D. Popescu, P. De Valpine, D. Tempel, M. Z. Peery, Estimating population impacts via dynamic occupancy analysis of before–after control–impact studies. *Ecological Applications*. 22, 1389–1404 (2012).
15. E. Jongman, *Data analysis in community and landscape ecology* (Cambridge university press, 1995).
16. S. S. Avgin, M. L. Luff, Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) as bioindicators of human impact. *Munis Entomology and Zoology*. 5, 209–215 (2010).
17. C. Luque, C. Gers, J. Lauga, N. Mariano, M. Wink, L. Legal, Analysis of forestry impacts and biodiversity in two Pyrenean forests through a comparison of moth communities (Lepidoptera, Heterocera). *Insect Science*. 14, 323–338 (2007).

18. N. Bech, S. Beltran, J. Boissier, J.-F. Allienne, J. Resseguier, C. Novoa, Bird mortality related to collisions with ski-lift cables: do we estimate just the tip of the iceberg? (2012).
19. F. Weiss, T. J. Brummer, G. Pufal, Mountain bikes as seed dispersers and their potential socio-ecological consequences. *Journal of Environmental Management*. 181, 326–332 (2016).

Références bibliographiques du volet 2

- Andreu-Boussut V., Barthou C., Tsayem-Demaze M., 2008, « Ingénierie écologique et gestion touristique des espaces naturels protégés : perspectives sur les littoraux de l’Ouest français et de la Guyane française », Actes du colloque international *Tourisme et environnement : réalités, politiques et perspectives*, Tunis, 10 p.
- Audouit C., Rufin-Soler C, Le Falher G., Flanquart H. ET Deboudt Ph, 2016, « Perception et gestion des espaces littoraux préservés : l’apport des études de fréquentation (Nord et Languedoc Roussillon, France) », *Vertigo* — la revue électronique en sciences de l’environnement [en ligne], volume 16 numéro 2 | septembre 2016. Url : <http://vertigo.revues.org/17721>
- Barrow G., 1994, « Répartir la charge », *Environmental interpretation*, octobre 1991, traduction française dans *Accueillir la foule*, MPPM, Actes des rencontres de Gavarnie.
- Bénos R., Milian J., 2013, « “Cachez ces traces que je ne saurais voir” : travaux de revégétalisation et processus de patrimonialisation dans le Grand Site du massif du Canigó » in LLORCA M. (dir.), *Les plantes de montagne : un patrimoine ?* Symposciences Editions, 10 p.
- Bergeron-Verville C., 2013, *La capacité de charge des écosystèmes dans le contexte de l’aménagement du territoire et du développement durable du Québec*, Université de Sherbrooke; en ligne : <https://www.usherbrooke.ca/environnement>, 82 p
- Chapman, J. Eric, J. Byron Carrie, 2018, « The flexible application of carrying capacity in ecology », *Global Ecology and Conservation*, Volume 13,
- Cocossis H., Mexa A., Collovin A., Parpairis A., Konstangoglou M., 2001, *Définir, mesurer et évaluer la capacité de charge dans les destinations touristiques européennes*, Athènes : Université de l’Égée, Laboratoire de planification environnementale, rapport final n° B4- 3040/2000/294577/MAR/D2, 52 p.
- Devanne A.-S., *Marcheurs en montagne et expérience de l’espace. Une analyse de la construction du rapport à l’espace, à travers la pratique de la marche à pied dans les Pyrénées*. Thèse de doctorat non publiée, sciences de l’environnement, paris, ENGREF, 2005, 348 p. + annexes, url : http://halshs.archives-ouvertes.fr/tel-00130902_v1/.
- Manadis Roberts Consultants, 1997, *Developing a Tourism Optimisation Management Model (TOMM) (Final Report)*. Sydney : Manadis Roberts Consultants.
- Navarro Jurado E., I. Mihaela Damian, A. Fernández-Morales, 2013, « Carrying capacity model applied in Coastal destinations », *Annals of Tourism Research*, Vol. 43, pp. 1–19
- Newsome D, Moore S.-A., Dowling R.K., 2001, *Natural Area Tourism. Ecology, Impacts and Management*, UK : Clevedon, 339 p.
- Stankey *et al.*, 1990, « Managing for appropriate wilderness conditions : The carrying capacity issue ». In J.C. Hendee, G.H. Stankey and R.C. Lucas (eds) *Wilderness Management*, Golden, CO : North American Press, p. 215 — 390
- Stankey G., Maccool S., 1992, « Managing for the sustainable use of protected wildlands : the limits of acceptable change framework », 4^e Congrès sur les parcs nationaux et les zones protégées, Caracas, 10 février 1992.
- Stankey G., Maccool S., 1993, *Managing tourism and recreation in protected areas : prerequisites, principles, strategies*.
- Traces TPI Eole, 2010, *Mission d’assistance méthodologique et mise en œuvre technique d’un observatoire de la fréquentation sur le Grand Site Sainte-Victoire, Restitution des études quantitative et qualitative*, Grand Site Sainte Victoire, 167 p.
- Vlès V. (dir) & S. Clarimont, R. Benos R., J. Bessière, E. Hatt., V. Moulinié, J. Piriou, G. Déletraz, D. Montagne, P.

Torrente, 2017, *Impacts des mesures de préservation des sites naturels exceptionnels : rapport final de recherche* [Rapport de recherche,] UMR CERTOP 5044 — UMR PASSAGES 5319, février 2017, 534 p. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01500485>

Vlès V., 2018, « Hésitations et recompositions dans la gestion des flux de fréquentation dans les sites naturels exceptionnels », revue en ligne Via@ : Via Tourism Review — numéro 11-12 2017, <https://journals.openedition.org/viatourism/1816>

Références bibliographiques du volet 3

Achin C., 2015, *La gouvernance de la diversification comme enjeu des stations de moyenne montagne : l'analyse des stations de la Bresse, du Dévoluy et du Sancy*, thèse de doctorat de sciences du territoire de l'Université Grenoble Alpes.

Botti, L., Goncalves, O., Peypoch, N., 2012, Analyse comparative des destinations « neige » pyrénéennes. *Journal of Alpine Research | Revue de géographie alpine*, 100-4.

Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes, E., 1978, Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.

Corne, A., Goncalves, O., Peypoch, N., 2019, « Evaluating the performance drivers of French ski resorts: A hierarchical approach », *Managerial and Decision Economics*, à paraître.

Cour des Comptes, 2015, « L'avenir des stations de ski des Pyrénées : un redressement nécessaire, des choix inévitables », *Rapport public annuel*, 47 p. février 2015.

CREDOC [CENTRE DE RECHERCHE POUR L'ÉTUDE ET L'OBSERVATION DES CONDITIONS DE VIE], 2008, *La valeur économique et sociale des espaces naturels protégés. Le cas du Grand Site Sainte Victoire*, Cahier de recherche n° 247, 39 p.

François H., 2007, *De la station ressource pour le territoire au territoire ressource pour la station. Le cas des stations de moyenne montagne périurbaines de Grenoble*, thèse de doctorat d'aménagement du territoire, Université de Grenoble.

Hatt E., 2011, *Requalifier les stations touristiques contemporaines : une approche des espaces publics. Application à Gourette et Seignosse-Océan*, thèse de doctorat d'aménagement et d'urbanisme, Université de Pau et des Pays de l'Adour, Pau.

Koenig U., Abegg B., 1997, « Impacts of climate change on winter tourism in the Swiss Alps », *Journal of Sustainable Tourism*, 5, 46-58.

Marcelpoil E., 2008, *Les trajectoires d'évolution des destinations touristiques de montagne*, Habilitation à diriger des recherches, Université de Pau et des Pays de l'Adour.

Maresca B., Ranvier M., Dujin a., 2006, *Le « consentement à payer », un outil au service de la LOLF*, Cahier de Recherche, CREDOC [n° C224]

Maurence, E., 2012, *La mesure de l'impact économique d'un événement touristique. Rapport d'étude*, Paris : ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, DGICIS, Sous-direction de la Prospective, des Études Economiques et de l'Évaluation, 159 p.

Mollard A., Boschet CH., Dissart J.-CH., Lacroix A., Rambonilaza M. et Vollet D., 2015, « Les aménités environnementales : quelle contribution au développement des territoires ruraux ? », *Vertigo — la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Hors-série 20 | décembre 2014, mis en ligne le 15 janvier 2015, consulté le 17 mai 2016. URL : <http://vertigo.revues.org/15235> ; DOI : 10.4000/vertigo.15235

Montagne et Management SAS, 2010, *Syndicat mixte de préfiguration pour l'aménagement et la gestion des stations de ski. Étude de faisabilité et d'analyse. Perspectives d'évolution et accompagnement au regroupement des stations*, Saint Pierre d'Albigny — Saint Pierre dels Forcats, 130 p.

Ritchie, J.B., Crouch, G.I., 2003, *The competitive destination: A sustainable tourism perspective*. CABI : Wallingford.

Vlès V., Hatt E., 2019, « Des stations de ski et d'alpinisme confrontées aux enjeux de la transition : changement énergétique et écologique, évolution touristique, requalification urbaine », in Spindler J., Peypoch N., [Eds.], *Le tourisme hivernal — clé de succès et de développement pour les collectivités de montagne ?*, Paris : L'Harmattan.

VLES, V., 2019. « Des territoires touristiques en transition, aux abords du point de bascule », in Carrere G., Dumas C., Zelem M.-C. (Ed), *Dans la fabrique des transitions écologiques*, Paris : L'Harmattan, pp. 75-98

VLES V., CLARIMONT S., « Un « jury de citoyens » pour résoudre un conflit lié à un projet touristique. Apports et limites d'un exercice local de démocratie participative, mené dans les Landes (France) », *VERTIGO*, soumis en mai 2020, en évaluation.

VLES V., 2020, « Tourisme », in *Dictionnaire des politiques territoriales*, Pasquier r., Guigner S., Cole A. (Ed), Paris : SciencesPo Les Presses, pp. 537-543.

VLES V., « Anticiper le changement climatique dans les stations de ski : la science, le déni, l'autorité », préface du numéro spécial de *SUD-OUEST EUROPEEN*, « Sports d'hiver, territorialité et environnement », Hagimont S., Minovez J.M., Vlès V. (Ed), parution début 2021.

VLES V., 2021, « Stations de sports d'hiver, stations de montagne », in *Dictionnaire du tourisme*, Kadri B, Grenier A., Roche Y., Delaplace M. (Ed), PUQ, à paraître fin 2020 ou 2021.

ANNEXES

Intérêt
touristique et
patrimonial
(découverte des
atouts de la
destination)

Maîtrise du
foncier
(domaine public
ou domaine
privé avec
autorisation du
propriétaire)

Gestion des flux :
assurer la cohabitation
des usagers des
sentiers

La commune est épaulée
par la Communauté de
communes

Intérêt technique /sportif
(progressivité, variété terrain,
dénivelés, montées/descente) -
normes techniques de balisage
(Afnor + préconisations de
Rossignol)

Prise en compte
des milieux
naturels
traversés

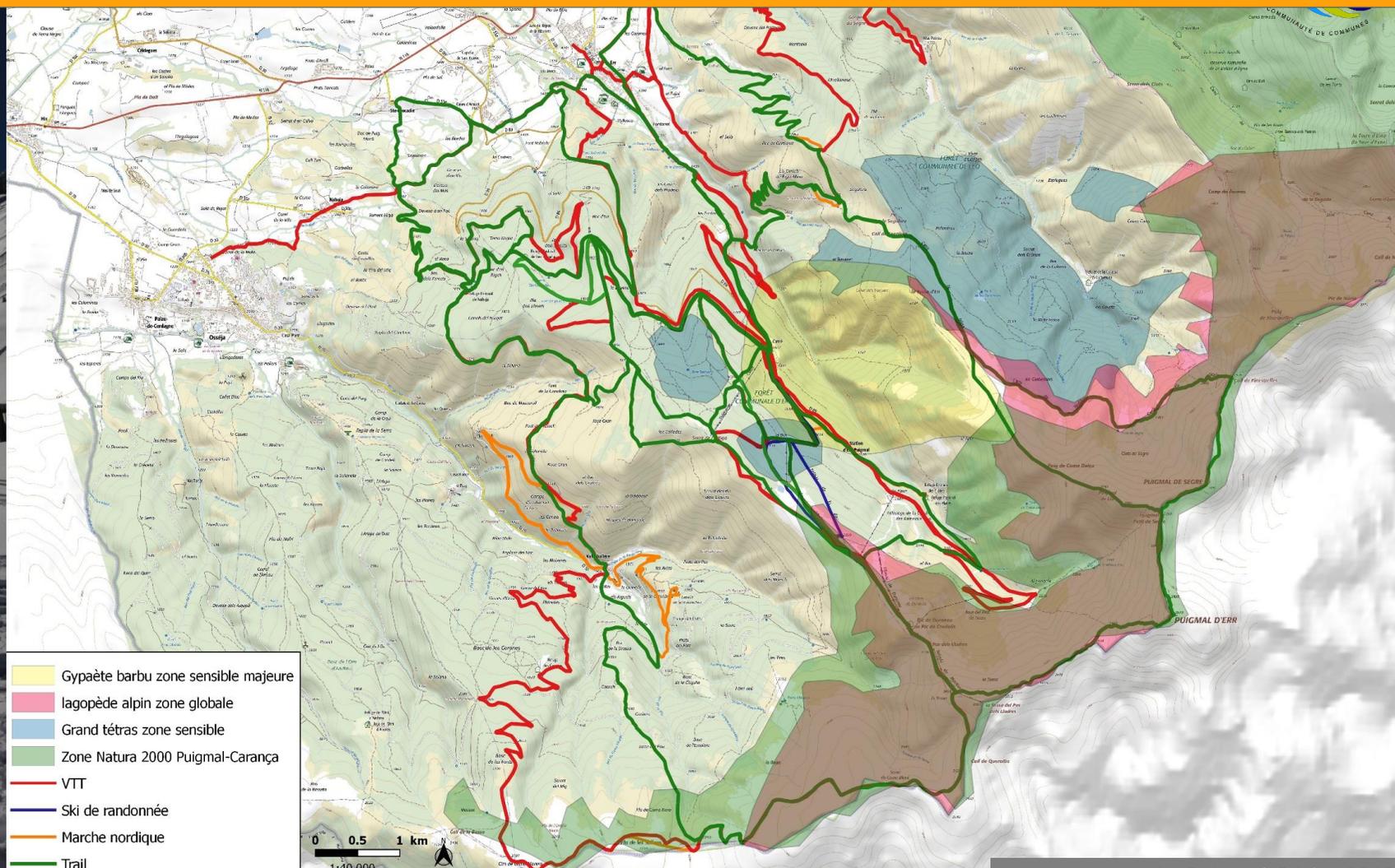
Diversité de la
difficulté pour
répondre aux
besoins des
débutants et
des confirmés

Identification de 27 parcours – ramenés à 23 après avis du Conseil scientifique du Parc naturel régional - sont balisés sur sentiers existants



25

© Vincent Vlès, 11-2020



© Vlés,2020. Creative commons - citation du nom d'auteur, reproductible à l'identique, pas de modification, partage dans les mêmes conditions, pas d'utilisation commerciale

Le Puigmal © Vlès 2019

Pour la Communauté de communes, un coût ramené essentiellement au balisage (environ 45 000 €) sur sentiers existants (DFCI, FFRP, pistes de ski)



Réaliser des aménagements non contraignants pour l'environnement



Se baser uniquement sur des sentiers déjà existants



Mise en place du projet espace outdoor Puigmal Pyrénées-Cerdagne



Dans les zones boisées les balises ont été posées sur les troncs sans utiliser de vis



Les poteaux en bois ont été plantés dans le sol via une cloche.

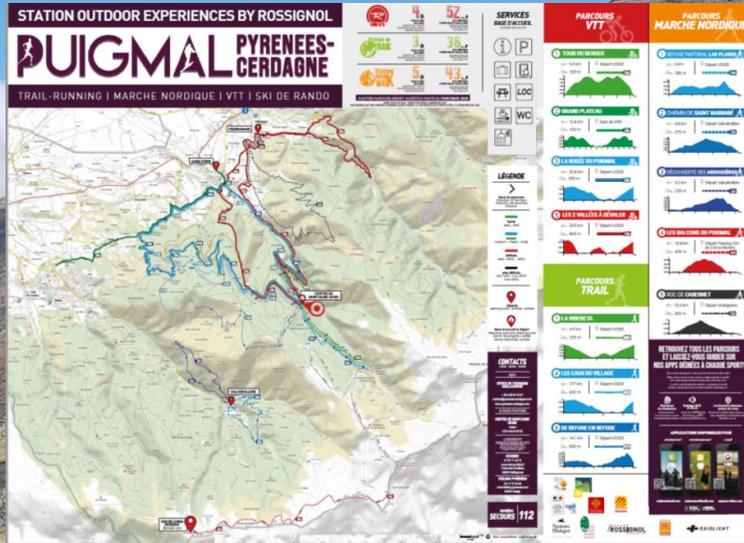


Mise en place du balisage –
courant du mois d'octobre



Les lames fournies par
Rossignol ont été vissées sur
des poteaux bois de
dimension 14.5x14.5x2.5.

Implantation de panneaux d'accueil sur l'ancien front de neige



28

