

# Thème littoral

---

La notion de territoire littoral n'est pas clairement définie. En première approche, la zone littorale peut être considérée comme englobant la bande côtière large d'une quinzaine de kilomètres que la loi SRU indique comme élément à prendre en compte pour l'élaboration des SCOT.

D'autre part, la loi littoral 3 janvier 1986, définit un zonage s'appliquant aux côtes métropolitaines et d'outre-mer, aux étangs salés et aux plans d'eau intérieurs de plus de 1 000 hectares.

En Languedoc-Roussillon, 54 communes sont en zone littorale au sens strict "riveraines de la mer, d'un océan ou d'un étang salé", dont la liste est donnée dans le tableau ci-dessous, auxquelles s'ajoutent 7 communes au titre des " estuaires et lacs de plus de 1000 hectares" pris en compte dans la loi littoral.

<b>Aude</b>	<a href="#">Bages</a>	<b>Hérault</b>	<a href="#">Agde</a>
	<a href="#">Fitou</a>		<a href="#">Balarnac-lès-Bains</a>
	<a href="#">Fleury</a>		<a href="#">Balarnac-le-Vieux</a>
	<a href="#">Gruissan</a>		<a href="#">Bouzigues</a>
	<a href="#">La Palme</a>		<a href="#">Candillargues</a>
	<a href="#">Leucate</a>		<a href="#">Frontignan</a>
	<a href="#">Narbonne</a>		<a href="#">Lansargues</a>
	<a href="#">Port-la-Nouvelle</a>		<a href="#">Lattes</a>
	<a href="#">Peyriac-de-Mer</a>		<a href="#">Loupian</a>
	<a href="#">Sigean</a>		<a href="#">Marseillan</a>
<b>Gard</b>	<a href="#">Aigues-Mortes</a>		<a href="#">Marsillargues</a>
	<a href="#">Le Grau-du-Roi</a>		<a href="#">Mauguio</a>
	<a href="#">Saint-Laurent-d'Aigouze</a>		<a href="#">Mèze</a>
<b>Pyrénées orientales</b>	<a href="#">Argelès-sur-Mer</a>		<a href="#">Mireval</a>
	<a href="#">Banyuls-sur-Mer</a>		<a href="#">Palavas-les-Flots</a>
	<a href="#">Le Barcarès</a>		<a href="#">Pérols</a>
	<a href="#">Canet-en-Roussillon</a>		<a href="#">Portiragnes</a>
	<a href="#">Cerbère</a>		<a href="#">Poussan</a>
	<a href="#">Collioure</a>		<a href="#">Sérignan</a>
	<a href="#">Elne</a>		<a href="#">Sète</a>
	<a href="#">Port-Vendres</a>		<a href="#">Valras Plage</a>
	<a href="#">Saint-Cyprien</a>		<a href="#">Vendres</a>
	<a href="#">Saint-Hippolyte</a>		<a href="#">Vias</a>
	<a href="#">Saint-Laurent-de-la-Salanque</a>		<a href="#">Vic-la-Gardiole</a>
	<a href="#">Sainte-Marie</a>		<a href="#">Villeneuve-lès-Maguelone</a>
	<a href="#">Saint-Nazaire</a>		<a href="#">La Grande-Motte</a>
	<a href="#">Salses-le-Château</a>		
<a href="#">Torreilles</a>			

Liste des 54 communes littorales "riveraines de la mer, d'un océan ou d'un étang salé". Source, DIACT, observatoire des territoires.

<b>Gard</b>	<b>Vauvert</b>		
<b>Lozère</b>	<a href="#">Albaret-le-Comtal</a>	<a href="#">Auroux</a>	<a href="#">Chastanier</a>
	<a href="#">Fontanes</a>	<a href="#">Langogne</a>	<a href="#">Naussac</a>

Listes des 7 communes assimilées au sens de la loi littoral (estuaires et lacs de plus de 1000 hectares.)

# 1 Caractéristiques socio-économiques du littoral

De façon générale, le territoire du Languedoc-Roussillon présente bien des particularités qui y font du changement climatique un enjeu fort :

- Un taux de croissance démographique (apport migratoire) élevé et un cycle de développement économique soutenu engendrent une pression immobilière importante du fait de l'attrait résidentiel, touristique et économique du littoral ;
- Une densité moyenne de population encore faible dans la Région (mais avec de très forts contrastes) puisqu'au rythme actuel elle n'atteindrait la densité moyenne de la France métropolitaine que dans 20 ans (5% de la population se disperse sur 52% du territoire) ;
- Une plaine littorale très urbanisée (50% de la population sur 5% du territoire) fortement exposée aux risques d'érosion, de submersion et de surcôte ;
- Une économie résidentielle, touristique, agricole, forestière et maritime qui fait de la région un territoire dont les vulnérabilités au changement climatique sont d'autant plus nombreuses que la saisonnalité y est forte ;
- Un ensoleillement et une forte chaleur estivale préexistants ;
- Des risques naturels importants : inondations, feux de forêts, érosion et submersion marine, mouvements de terrains, séisme et risques d'avalanche pour lesquels 95 % des communes sont concernées par un de ces risques et 55% par deux. Ainsi, 903 des 1545 communes de la région sont soumises au risque inondation.

Ces tendances devraient s'amplifier à l'avenir sous l'effet conjugué de la croissance démographique et des changements climatiques :

- Entre 500 000 et 850 000 habitants supplémentaires sont prévus dans la région d'ici 2030.
- Une consommation d'espace encore accrue par la croissance démographique et la diminution de la taille des ménages
- Des risques naturels accrus et des événements extrêmes plus nombreux et plus fréquents
- Un ensoleillement et une chaleur encore augmentés, notamment l'été.

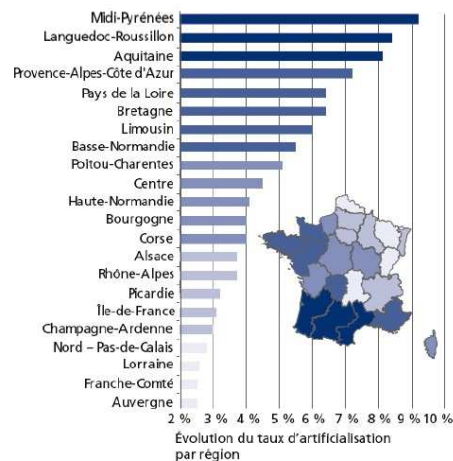
## 1.1 Caractéristiques de la zone littorale

### 1.1.1 Un espace dynamique en urbanisation rapide

En raison de sa forte attractivité, le littoral est soumis à une importante pression d'urbanisation et de fréquentation. Il est aussi un lieu privilégié de développement économique régional. La tache urbaine (occupation urbaine du sol) dans le couloir languedocien a pratiquement doublé entre 1968 et 2000.

La pression foncière liée à l'évolution démographique régionale et à la concentration des activités et des populations sur un espace réduit ont conduit à une difficile maîtrise de l'urbanisation. La région est ainsi, comme le montre la figure ci-contre, la deuxième région de France pour l'importance des surfaces artificialisées entre 1990 et 2000.

Evolution des terres artificialisées entre 1990 et 2000



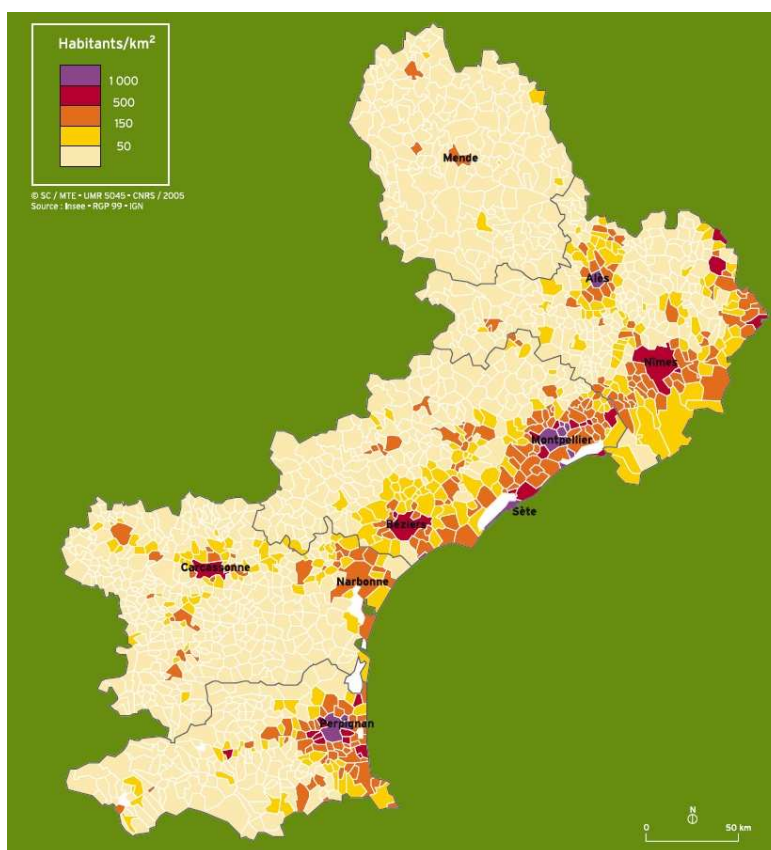
Source : Union européenne, Ifen, CORINE Land Cover, 2000

La plaine littorale occupe environ 5 % de l'espace régional mais compte près de 50 % de la population et deux languedociens sur trois habitent à moins de 30 kilomètres du rivage. Le taux d'artificialisation de l'espace, de 25 %, est l'un des plus élevés du littoral français, après la Corse, soit près du double de la moyenne nationale.

Dans cet ensemble, c'est l'aire urbaine de Montpellier qui profite le plus de la dynamique démographique. Elle a ainsi gagné plus de 130 000 habitants dans les deux dernières décennies du siècle précédent (36% du total régional).

Cette tendance devrait se poursuivre et s'amplifier puisque le bassin d'emploi de Montpellier devrait accueillir 335 000 nouveaux habitants dans les 30 ans à venir (+68%) pour atteindre 825 000 habitants, c'est à dire pratiquement la population du département de l'Hérault en 1999.

La majorité de la population est regroupée le long de la côte et autour des lagunes. Les zones urbaines, y compris les zones peuplées et les grands axes de transport, ont ainsi souvent été construits à l'intérieur du système de dunes côtières.



Densité de population en Languedoc-Roussillon. Source : Région Languedoc-Roussillon, SERVIR 2005 le diagnostic.

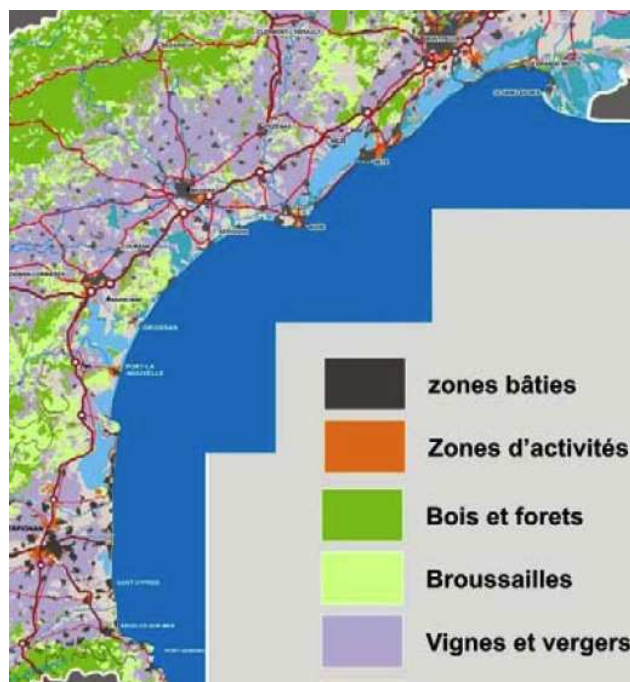
Au sens strict, le littoral du Languedoc-Roussillon, ce sont :

- 54 communes littorales sur 1545 communes (3.5% du total),
- 350 000 habitants permanents sur 2 548 000 (14% du total),
- une croissance démographique de 1.7% par an (contre 1.33% pour la région dans son ensemble et 0.64% pour le pays).

La forte attractivité démographique des agglomérations de la plaine engendre une résidentialisation progressive des stations littorales (l'INSEE évoque un accroissement possible d'environ 7000 habitants par an pour les 54 communes considérées dans les années à venir)

Ainsi, 24 communes littorales ont une croissance annuelle de leur population supérieure à + 2 %. Elles sont presque toutes situées dans l'Hérault et les Pyrénées-Orientales et représentent 35 % de la population littorale (source : Mission littoral)

Cette croissance démographique que connaît la région engendre une artificialisation rapide des sols. En 2000, les 54 communes littorales du Languedoc- Roussillon présentaient une empreinte agricole, naturelle ou semi-naturelle encore forte : ces espaces occupaient 88,4 % du territoire de ces communes.

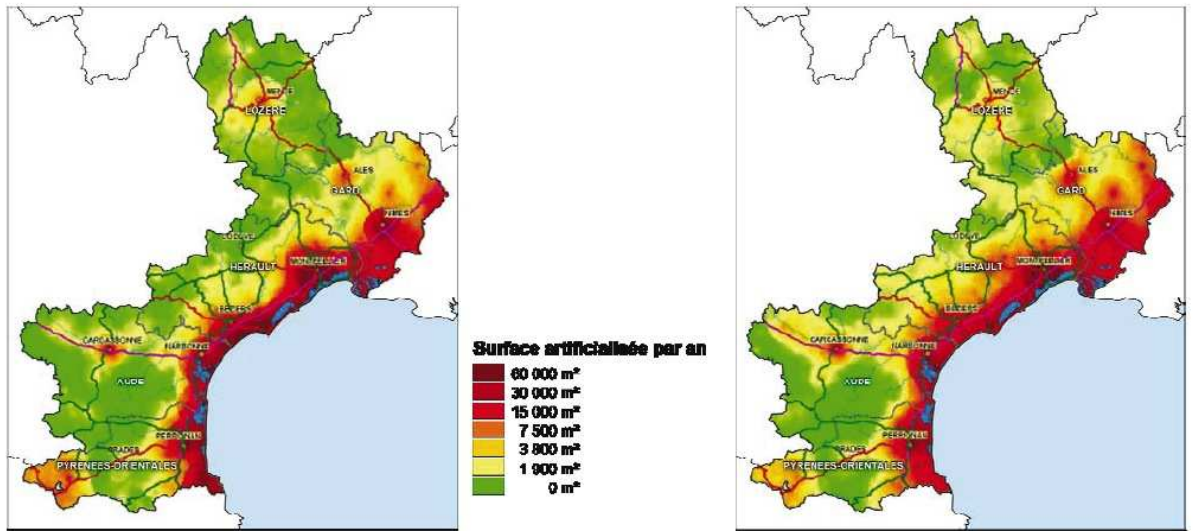


Source : Région Languedoc-Roussillon / ACADIE, atelier territoriaux du SRADDT, Atlas régional, décembre 2007

La part de ces espaces a régressé depuis 1990 (-2,8 % pour les espaces agricoles et -0,6 % pour les espaces naturels et semi-naturels) au profit des espaces artificialisés : + 15 % en 10 ans. L'observation des deux cartes ci-dessous montre que l'artificialisation concerne en premier lieu le littoral.

L'artificialisation est nettement plus marquée dans l'Hérault, où la régression des espaces agricoles est la plus forte (-4,8 %) : 15,9 % de la superficie des communes littorales est artificialisée. Dans les Pyrénées-Orientales et surtout dans l'Aude, les progressions des espaces urbains sont moins importantes.

Estimation de la surface artificialisée par an  
*Entre 1990 et 1999* *Entre 1999 et 2003*

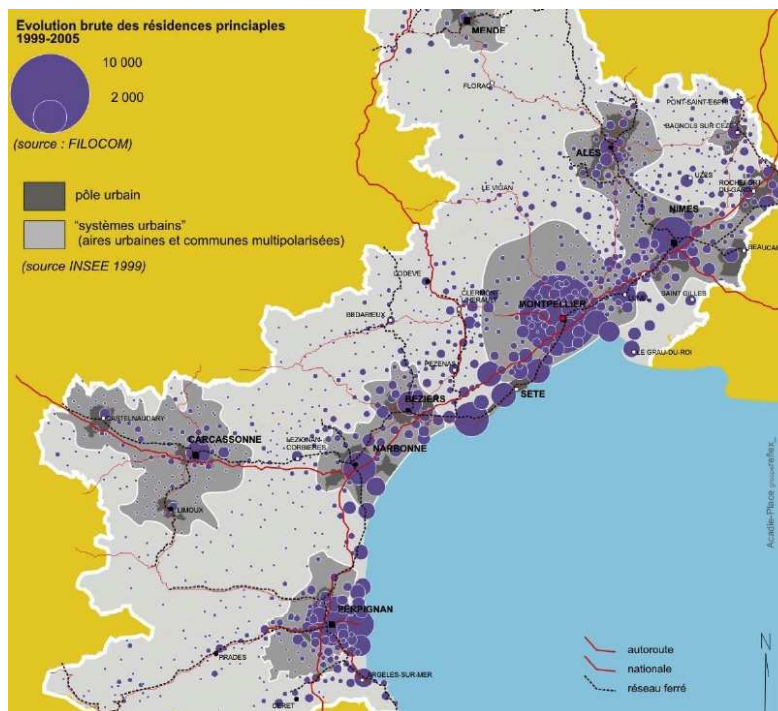


Source : DRE-LR / ARTEA (données Filocom)

Source : Région Languedoc-Roussillon / ACADIE, Forum de lancement du SRADDT, dossier du participant, décembre 2007

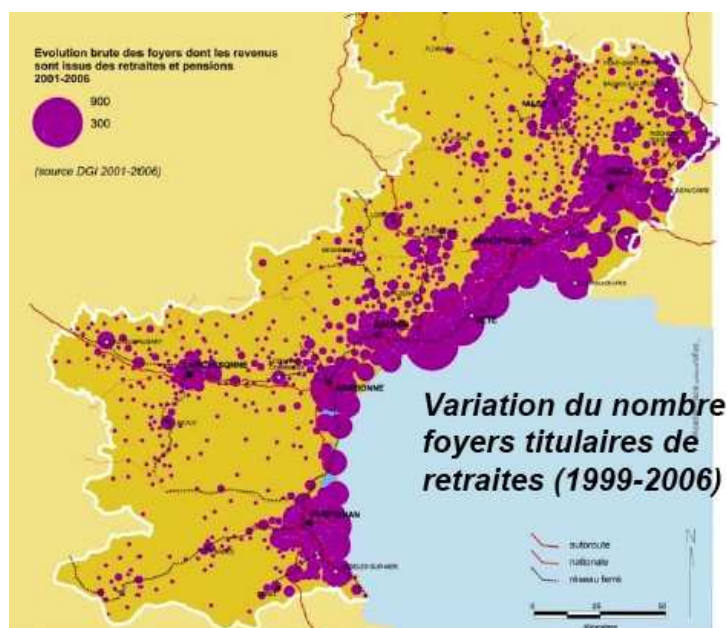
## 1.1.2 Attractivité et dynamiques résidentielles

L'attractivité de la région se traduit par une forte activité de la construction neuve qui tend à renforcer rapidement l'urbanisation du littoral comme le montre la carte ci-dessous.



Source : Région Languedoc-Roussillon / ACADIE, atelier territoriaux du SRADDT, Atlas régional, décembre 2007

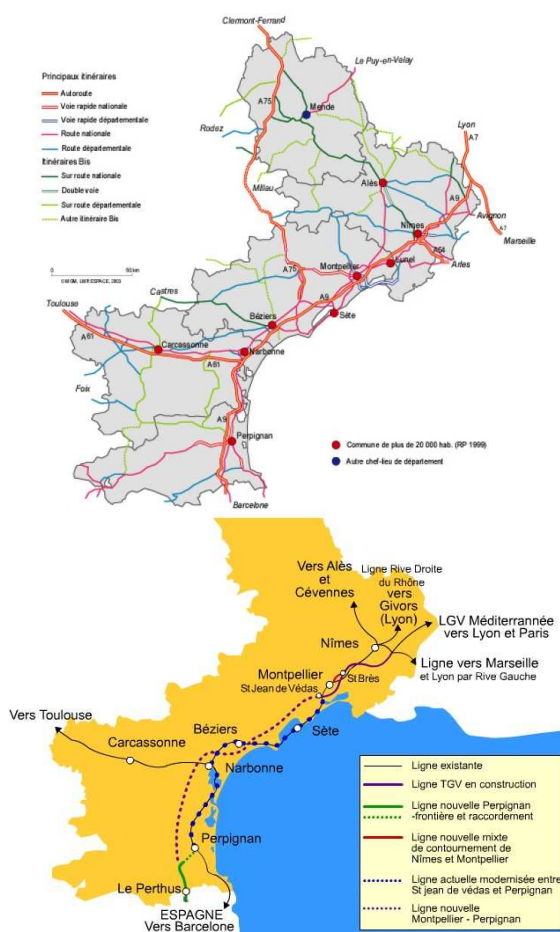
Le Languedoc-Roussillon est également un espace privilégié d'accueil pour les retraités, particulièrement dans la zone littorale où leur nombre croît de façon importante comme le montre très clairement la carte suivante retraçant l'évolution du nombre de foyers dont les revenus sont issus de retraites ou de pensions.



### 1.1.3 Axes de circulation et voies de communications majeurs, tourisme et loisirs

C'est aussi dans la zone littorale que passent les axes de circulation majeurs de liaison entre le nord et le sud de l'Europe et que la pression touristique et de loisirs est la plus importante. La zone littorale est ainsi traversée par l'autoroute A9 et la RN 113, la ligne ferroviaire Bordeaux –Marseille et la future ligne LGV vers Barcelone.

Ces axes de communications sont essentiels pour les échanges Nord-Sud et génèrent des flux importants que ce soit en termes de voyageurs ou pour ce qui concerne les marchandises dont les flux sont d'autant plus importants qu'ils sont alimentés par les dessertes maritimes de Port-la-Nouvelle, Sète et Barcelone. C'est ainsi dans cette zone que se connectent l'A75, l'A9 et l'A 61.



Les axes de circulation en Languedoc-Roussillon, source Michelin et Chapelon L.

Le littoral est également la zone où se concentrent les activités de tourisme et de loisirs, puisqu'on y dénombre la moitié des nuitées touristiques de l'ensemble de la région. Le tracé de l'autoroute A9, ouverte il y a plus de trente ans, a joué un rôle déterminant de ce point de vue, structurant les grandes tendances au développement par les échangeurs construits vers les villes principales et vers les stations touristiques du littoral. L'A9 a contribué à faire du littoral, longtemps délaissé en Languedoc-Roussillon, un nouveau front de conquêtes.

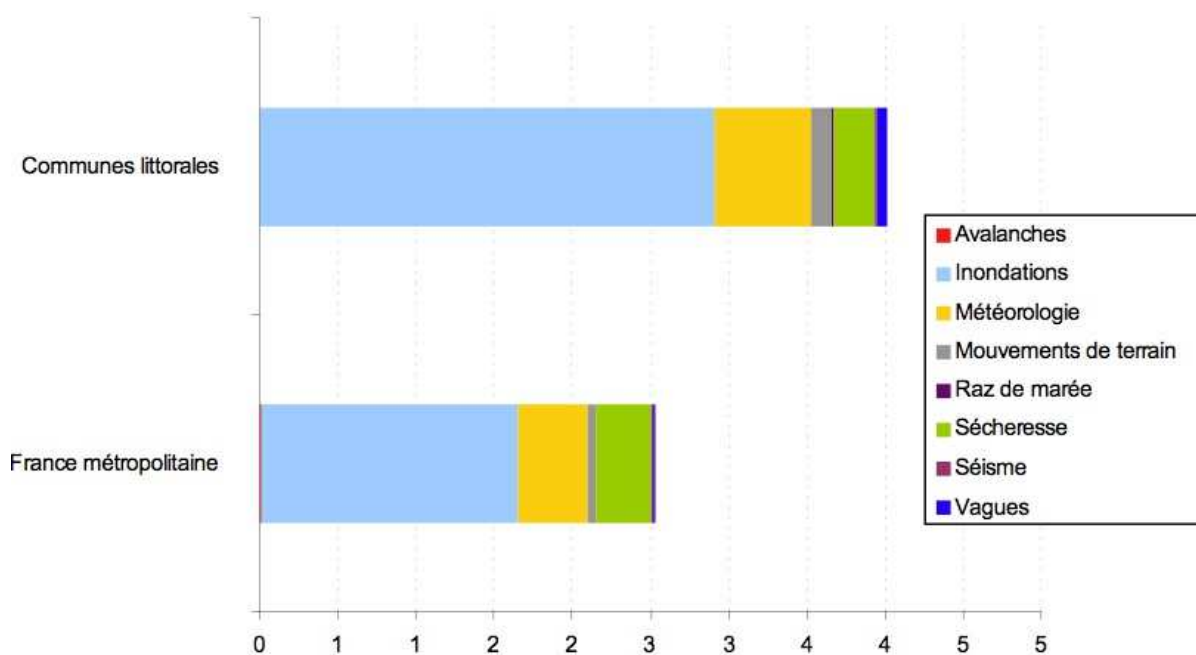
Le secteur du tourisme est confronté à la nécessité d'améliorer les meublés locatifs, majoritairement construits il y a quarante ans (mission Racine), inadaptés aux normes de confort moderne et à la pression de la résidentialisation qui transforme une partie du parc locatif ou secondaire en résidences principales. Les espaces touristiques se voient également de plus en plus transformés en espaces de loisir urbain, ce qui a notamment pour conséquence d'étendre la pression humaine sur les dunes et les plages sur l'ensemble de l'année.

Les secteurs de la pêche et de l'aquaculture restent des éléments importants de l'économie locale dans la zone littorale même s'ils sont tous deux fragilisés par une conjoncture difficile (prix du gazole, surpêches et quotas, problème sanitaires...)

Les ports de commerce (Sète, Port-la-Nouvelle) connaissent un trafic stagnant ou en baisse, sans véritable hinterland, et travaillant sur des « niches » fragiles (notamment hydrocarbures pour Sète) et subissant une concurrence forte des grands ports voisins (Marseille et Barcelone). L'activité nautisme est importante mais pâtit d'un manque en matière d'offre (anneaux).

## 1.2 Une zone fortement exposée

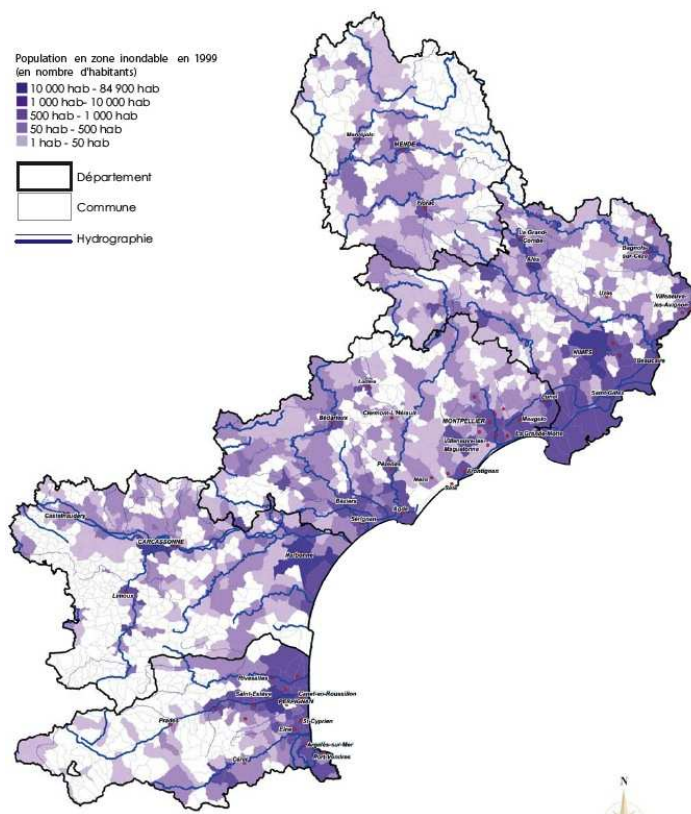
De façon générale le littoral est en France beaucoup plus exposé aux phénomènes de catastrophes naturelles (inondation, météo, mouvements de terrain, vagues...) comme le montre le graphique ci-dessous.



Nombre de catastrophes naturelles par commune entre 1982 et 2005. Source : Meeddat, DPPR, Corinthe - Observatoire du littoral, in Changement climatique et risques sur le littoral, IFEN 2008

## 1.2.1 Risque inondation

La zone littorale du Languedoc-Roussillon est, comme l'ensemble de la région fortement exposée aux risques naturels, au premier rang desquels le risque inondation. Elle est ainsi l'exutoire de bassins versants au régime torrentiel, se traduisant par des risques importants d'inondation, comme le montre la carte ci-dessous.



Population en zone inondable, source DIREN 2006

Le risque d'inondation est la cause de la plupart des arrêtés de catastrophe naturelle pris en Languedoc-Roussillon. Les inondations méditerranéennes sont particulièrement violentes, en raison de l'intensité des pluies qui les génèrent et de la géographie particulière de cette zone (rapidité de concentration des écoulements). En 50 ans de mesures, 130 pluies diluviennes de plus de 200 mm en 24 h ont été enregistrées dans la région (sur un total de 200)<sup>141</sup>.

Lors de ces épisodes il peut tomber en quelques heures 25 à 30 % de la pluviométrie annuelle (750 mm à Montpellier). En bordure littorale, on assiste généralement à la concomitance d'une crue fluviale et d'une élévation du niveau marin (dépression, vent de mer, etc.). Le cumul de ces événements gêne d'autant plus l'évacuation vers la mer des crues en provenance du bassin versant.

Au-delà des risques d'inondation importants dus à la situation de la région, sa vulnérabilité a été considérablement accrue par l'implantation massive d'installations humaines en zone inondable. On dénombre ainsi environ 585 000 personnes vivant en permanence en zone inondable en Languedoc-

<sup>141</sup> Source : Météo France, données des années 1950 à 2000 in DIREN, Profil environnemental de la Région Languedoc-Roussillon

Roussillon (base : recensement INSEE 2005), soit près de 26 % de la population et 13 000 habitants supplémentaires en zone inondable entre 1999 et 2005.

C'est d'autant plus inquiétant que de fortes incertitudes demeurent sur les risques d'inondations par ruissellement pour lesquelles les connaissances ne sont que partielles.

La vulnérabilité des territoires est ainsi accentuée par l'étalement urbain, les formes urbaines et le type d'habitat, mais aussi par la multiplication d'infrastructures et de réseaux en zone inondable (de nombreuses personnes décèdent pendant leur déplacement lors des inondations et le retour à la normale est rendu difficile par la fragilité des dessertes), et le développement des zones d'activités économiques en zone submersibles.

23 communes littorales sont concernées par le risque inondations pour une capacité d'accueil en période estivale de 410 000 personnes en zone inondable et une population permanente en zone inondable sur ces communes de 66 000 personnes (recensement INSEE 1999).

Parmi les constructions ou installations particulièrement exposées au risque d'inondation sur le littoral figurent d'une part des campings et d'autre part des « cabanes ». Les campings, autorisés pour être ouverts l'été, hors période d'inondation, posent maintenant un problème nouveau du fait de leur transformation progressive en habitat permanent (15 à 20 000 parcelles touchées), en lien avec le manque de logement et la précarité<sup>142</sup>. La « cabanisation » se développe par aménagement progressif sans autorisation, de constructions bricolées ne disposant souvent ni d'eau, ni d'électricité, ni d'assainissement. Le phénomène concerne pour l'essentiel les zones naturelles proches du rivage.

La concentration de structures d'accueil des touristes dans les stations littorales situées au débouché des fleuves, donc dans des secteurs exposés au risque inondation, pose un double problème de risque pour les personnes (d'autant qu'une partie de ces quartiers sont en fait habités à l'année), mais aussi d'enjeu économique. Le montant des dégâts occasionnés par la crue peut en effet être très élevé y compris pour des infrastructures de type camping<sup>143</sup>.

Par ailleurs des inondations de printemps à la veille de la saison touristique, certes rares mais déjà observées, pourraient avoir des répercussions importantes sur l'économie de ces territoires particulièrement sensible à la saisonnalité.

## 1.2.2 Un trait de côte fortement vulnérable

Le littoral du Languedoc-Roussillon, ce sont 214 km de rivages. Les risques littoraux (érosion et submersion marine) y sont importants et notamment pour les lidos et les zones littorales les plus basses, ou celles dont le cordon dunaire est le plus altéré. On peut ainsi rappeler que, depuis 1945, 260 hectares ont été gagnés par la mer.

Les côtes nord et centrale du Languedoc-Roussillon sont caractéristiquement basses et comportent un ensemble de lidos séparés de la mer par des cordons littoraux, qui sont vulnérables aux vagues de tempête. La côte sableuse y est très plate, des bandes de plage étroites et des dunes de bas niveau protégeant un chapelet d'étangs saumâtres et les terres en contrebas.

---

<sup>142</sup> Préfecture de la Région Languedoc-Roussillon, Groupement de la Statistique Publique Languedoc-Roussillon, Eléments pour un diagnostic prospectif du Languedoc-Roussillon, Septembre 2007

<sup>143</sup> Les retours d'expériences de la crue de 2002 dans le Gard le montrent, les dégâts étant évalués à plus d'un milliard d'euros. Source : DIREN, Profil environnemental de la Région Languedoc-Roussillon



*Le lido et les étangs du littoral languedocien. Source : Conservatoire du littoral*

La partie sud de la région se compose d'un littoral rocheux, caractérisé par des falaises de roches dures fracturées. La

plupart des terres le long de ce tronçon de la côte sont des terres agricoles, les principaux développements urbains se situant autour des baies sableuses (Collioure, Port-Vendres, Cerbère).

L'érosion du littoral, liée en grande partie à la réduction des apports sédimentaires des fleuves côtiers, menace l'ensemble des côtes sableuses, les départements de l'Hérault et du Gard étant les plus concernés.

### 1.3 Caractéristiques socio économiques

La caractéristique première de l'économie du Languedoc-Roussillon est d'être une économie résidentielle. Ainsi, la résidentialisation de retraités, les transferts sociaux versés à certaines catégories et l'accueil des touristes, contribuent largement à l'économie du territoire en important de la richesse produite ailleurs.

Le climat et le littoral sont deux des atouts principaux de la région en ce sens. Mais ce fonctionnement dépend largement du niveau de la redistribution nationale, du maintien des capacités contributives d'autres territoires métropolitains et du degré d'attractivité régionale pour laquelle les conditions climatiques, comme l'environnement littoral, sont des facteurs importants.

L'économie saisonnière (tourisme, agriculture) est ici plus importante qu'ailleurs marquant une vulnérabilité importante aux conditions climatiques. Ainsi, il est possible de dresser une typologie des communes littorales selon leur type d'activité :

- 18 communes ont des activités essentiellement tournées vers le tourisme,
- 7 communes où les activités touristiques l'emportent et où les activités de type pêche occupent une place non négligeable,
- 4 communes où, à l'inverse, la pêche domine sans partage,
- 7 communes où la pêche bien que dominante côtoie des activités de type touristique,
- 17 communes où leur situation en bordure de rivage n'induit pratiquement pas d'activités caractéristiques de cette situation

Le littoral n'est pas seulement un lieu de résidence. Il est d'abord un lieu d'activité puisqu'il accueille 108.400 emplois sur les 755.000 que compte la région (ordres de grandeur, source Mission littoral cf. tableau ci-dessous), avec pour une part importante l'exploitation des ressources propres au littoral.

L'importance de l'emploi non salarié (14% contre 12% au niveau régional) est une caractéristique forte du littoral, due notamment à l'hôtellerie, la restauration, les cafés, le commerce de détail. Les emplois sont moins qualifiés, notamment hors des zones urbaines.

La structure de l'emploi est très morcelée, avec une forte représentation de TPE (seulement 8 entreprises de plus de 500 salariés et 25 entreprises de plus de 200 sur les communes du littoral), pour l'essentiel des services aux ménages (mairies, hôpitaux, grandes surfaces).

Trois types d'activités sont ainsi au cœur de l'économie littorale :

- le commerce et les services aux entreprises et aux particuliers (dont les hôtels-café-restaurants)
- la construction ;
- la pêche, le nautisme et les activités portuaires.

Leur poids dans l'économie régionale ne cesse de croître, en valeur absolue comme en pourcentage, depuis 1995. Les activités liées au tourisme génèrent un nombre important d'emplois dans la région avec une forte saisonnalité sur le littoral, comme le montre clairement le tableau ci-dessous.

Nombre d'emplois générés par les activités spécifiquement littorales				
	Région	%	Littoral	%
Emplois générés par le tourisme	45 000	6 %	22 000	20 %
<b>dont emplois directs (moyenne annuelle)</b>	<b>30 000</b>	<b>4 %</b>	<b>15 000</b>	<b>14 %</b>
Emplois directs haute saison	49 000	6 %	27 000	25 %
Emplois directs basse saison	20 000	3 %	10 000	9 %
<b>Pêche et conchyliculture</b>	<b>6 000</b>	<b>1 %</b>	<b>5 500</b>	<b>5 %</b>
<b>Portuaire</b>	<b>7 500</b>	<b>1 %</b>	<b>7 000</b>	<b>6 %</b>
<i>Autres emplois</i>	<i>710 000</i>	<i>94 %</i>	<i>86 400</i>	<i>80 %</i>
Total emplois	755 000	100 %	108400	100 %

Source : Mission interministérielle d'aménagement du littoral Languedoc-Roussillon, mai 2002

Dans le secteur de la construction, le dynamisme de la construction neuve, allié au maintien du taux de la TVA à 5,5% pour les travaux d'amélioration dans l'ancien, est particulièrement bénéfique pour le secteur du bâtiment qui emploie **près de 72 000 personnes dans la région pour une valeur ajoutée brute de 4 milliard en 2006**. Ce secteur demeure toutefois confronté à l'accélération des départs à la retraite et à des difficultés de recrutement.

Un quart du parc de logements se trouve sur le littoral (361 000 logements) dont 50% de résidences secondaires sur le littoral, même si ce taux est en nette régression depuis la fin des années 80 en raison, notamment, d'un taux de résidences principales mises en chantier qui est passé de 70 % en 1990 à 95 % aujourd'hui et d'une tendance à la résidentialisation (les résidences secondaires deviennent des résidences principales). 15 % à 20 % de ce parc se situe en zone inondable.

Le secteur du tourisme est très important dans l'économie régionale avec près de 7 milliards d'euros soit 14,9 % du PIB régional (contre 6,1 % en France) pour un effectif salarié dans les activités caractéristiques du tourisme de **28 285 emplois**<sup>144</sup>, tandis que l'INSEE estime que ce sont 175 500 contrats soit **78 848 emplois salariés** en équivalent annuel qui sont générés par les activités liés au tourisme en Languedoc Roussillon.

<sup>144</sup> Direction du tourisme, Compte satellite du tourisme 2004

Le Languedoc-Roussillon est la deuxième région française derrière la Corse derrière la Corse, mais devant PACA, pour la part du tourisme dans le PIB régional avec 100 millions de nuitées ; 15 millions de touristes ; 4ème destination touristique en France ; 2 millions de lits touristiques

Ce tourisme est naturellement caractérisé par une forte saisonnalité qui a des effets en termes d'emplois : en janvier l'arrivée de 1 000 touristes supplémentaires créerait une centaine d'emplois ; en juillet /août une quinzaine. Le développement du tourisme hors saison est donc un enjeu majeur pour l'emploi régional.

Il faut également souligner la part importante de nuitées générées par les campings : près de 16,6 millions de nuitées en 2007 (16 % du total national) pour 118 500 emplacements (12,7% du total national), contre 7,7 millions pour les hôtels (4% du total national) pour 27 600 chambres d'hôtel (4,3 % du total national)<sup>145</sup>

La filière nautisme est également un élément important de l'économie littorale avec 21 ports de plaisance, 85 000 bateaux immatriculés et 21 300 anneaux. La région compte trois des plus gros ports du bassin méditerranéen : Port Camargue (4300 anneaux) ; Le Cap d'Agde (2300 anneaux) St Cyprien (2200 anneaux)

En plein essor (près de 330 entreprises, 2 400 emplois directs et indirects), au cœur du marché méditerranéen, cette filière accueille des entreprises réputées : Allemand, Cantan-Poncin, Deltavoile, FE Industries, Martinez, Outremer, Ultramar... pour un chiffre d'affaire de 75 M € de pour les industries nautiques en 2001 et 10 M € pour les ports de plaisance.

La participation des ports à l'économie est difficilement mesurable même si certaines grosses entreprises locales en dépendent fortement. Les trois plateformes portuaires ont des caractéristiques très différentes :

- Port-Vendres dans les Pyrénées orientales est fortement spécialisé dans l'importation de fruits en provenance de l'hémisphère sud et de la côte ouest de l'Afrique ;
- Port-la-Nouvelle dans l'Aude importe des hydrocarbures et exporte des céréales dans le bassin méditerranéen,
- Sète bénéficie pour sa part d'un trafic à la fois plus important et plus diversifié (l'activité du port de commerce est évaluée à 6500 emplois (dont 1300 emplois directs). Aux marchandises (4 Mt) s'ajoute le trafic Voyageurs avec deux lignes régulières sur le Maroc (60000 passagers par an) et des escales des croisières méditerranéennes (une vingtaine pour 35 000 croisiéristes en 2000)<sup>146</sup>

Au total, les trois principaux ports de commerce en Languedoc-Roussillon sont le lieu de passage de plus de 6,5 millions de tonnes de marchandises par an, constitué pour un peu plus de la moitié d'échanges internes au bassin méditerranéen.

Il faut noter que les activités portuaires peuvent être sources de nuisances ou de risques conséquents (trafic de camions, présences d'usines "SEVESO" à Sète et Port-la-Nouvelle, ruissellements sur les quais et rejets insuffisamment traités) comme facteur de concurrence avec les autres activités, notamment la plaisance à Port-Vendres et à Port La Nouvelle.

Enfin, la production des différents métiers de la pêche s'élève à près de 40 000 tonnes par an, auxquels s'ajoutent les 22 000 tonnes issues de la filière conchylicole (huîtres et moules) qui occupe une place significative dans l'économie régionale (650 entreprises pour 2000 emplois directs et 28,2 M€ de CA grâce à 3000 tables exploitées sur 3 étangs Thau, Leucate et Prévost)<sup>147</sup>.

---

<sup>145</sup> INSEE

<sup>146</sup> Mission littoral, groupe d'approfondissement thématique "activités économiques"

<sup>147</sup> *ibid.*

Répartition des emplois dans le secteur halieutique (source CEPALMAR)				
	Nombre d'entreprises	Nombre d'emplois	tonnage production	Chiffre d'affaire
<b>Total Pêche</b>	<b>1200</b>	<b>2800</b>		<b>91,5</b>
dont Petits métiers	800	810	4700 T Poissons et coquillages	24
dont Chalutiers	130		24000 T poissons blancs ou pélagiques	32
dont Thoniers	40		6500 T thon rouge	20
dont Lamparos	9		3000 T sardines et anchois	1,4
Conchyliculture	650	2800		28,2
dont production lagunaire	640	2500	13000 t d'huîtres, 3000 t moules	24,4
dont production de moules en mer		300	4000 t (3 à 10000)	3,8
Aquaculture nouvelle	8	50	250 t loups et daurades, 7M alevins	3
<b>Total Cultures marines</b>	<b>608</b>	<b>2050</b>		<b>45,7</b>
<b>Commercialisation/ Transformation</b>	<b>68</b>	<b>1130</b>		<b>221</b>
dont commercialisation produits conchylicoles	22	160		30,5
dont mareyage poissons	23	355		128
dont logistique spécialisée	5	320		23,6
dont transformation	18	265		46
<b>Total</b>	<b>2000</b>	<b>7000</b>		<b>350</b>

## 1.4 Spécificités environnementales du littoral

Le Languedoc-Roussillon occupe une place originale sur la façade méditerranéenne française, avec ses vastes zones de sable fonctionnant en relation avec les écosystèmes lagunaires littoraux : cet ensemble constitue un éco-complexe de premier plan en regard notamment des ressources halieutiques.

Avec une superficie proche de 40 000 hectares, les lagunes sont une des originalités du littoral languedocien. Elles forment un ensemble rare dans le domaine méditerranéen, constituent des zones humides importantes, et regroupent des ensembles paysagers remarquables qui jouent un rôle fondamental dans l'image de la région. Leurs abords, couverts de prés salés, de roselières et d'enganes, couvrent une surface presque équivalente.

Ces milieux abritent des espèces d'une grande diversité et présentent un fort intérêt pour le cycle de l'eau, notamment par leur rôle auto-épurateur et leur effet tampon. Ce sont des milieux ouverts qui abritent des espèces caractéristiques.

Leur ouverture sur la mer, grâce à des graus, permet la circulation des espèces marines qui viennent trouver dans leurs eaux une nourriture indispensable et, pour certaines, un lieu de reproduction. Elles accueillent également de nombreuses espèces d'oiseaux en période de migration, d'hivernage ou de reproduction. De plus, les lagunes possèdent une grande capacité de production biologique, favorisant le développement et la croissance des poissons, des coquillages et des crustacés.

## Points clés : caractéristiques du littoral

**Données générales sur la zone littorale du Languedoc-Roussillon :** La plaine littorale occupe environ 5 % de l'espace régional mais compte près de 50 % de la population. Deux languedociens sur trois habitent à moins de 30 kilomètres du rivage. Le taux d'artificialisation de l'espace, de 25 %, est l'un des plus élevés du littoral français, après la Corse, soit près du double de la moyenne nationale. La majorité de la population et les grands axes de transport sont regroupés le long de la côte et autour des lagunes.

**Un espace dynamique en urbanisation rapide :** Le littoral du Languedoc-Roussillon, ce sont : 54 communes littorales sur 1 545 communes (3.5% du total), 350 000 habitants permanents sur 2 548 000 (14% du total), une croissance démographique de 1.7% par an (contre 1.33% pour la région dans son ensemble et 0.64% pour le pays), une résidentialisation progressive des stations littorales, un espace privilégié d'accueil pour les retraités dont le nombre croît de façon importante

**Un espace de développement économique :** pas seulement un lieu de résidence, puisqu'il accueille 108.400 emplois sur les 755.000 que compte la région. Forte dominante tourisme, pêche, conchyliculture et activités portuaires, BTP et services aux ménages.

## 2 Impacts du changement climatique sur l'urbanisme littoral

---

Nous nous attacherons ici particulièrement à la spécificité des impacts du changement climatique sur le littoral, considérant que les impacts génériques de ce phénomène pour le territoire languedocien ont été largement décrits dans les autres parties de l'étude.

### 2.1 Typologie des impacts du changement climatique sur le littoral

L'aspect déterminant à étudier concernant les impacts du changement climatique sur le littoral en Languedoc-Roussillon concerne ses répercussions sur l'évolution des côtes dans les décennies à venir. En effet, la combinaison d'une élévation du niveau moyen de la mer et de tempêtes plus fortes et plus fréquentes devrait avoir des conséquences importantes :

- une accélération de l'érosion des plages et des falaises (ce sont en effet les grandes tempêtes qui font le plus évoluer les rivages marins comme l'a bien montré celle de décembre 1999)
- une extension des submersions temporaires ou permanentes sur les espaces côtiers bas,
- une accentuation de la salinisation des eaux souterraines littorales.

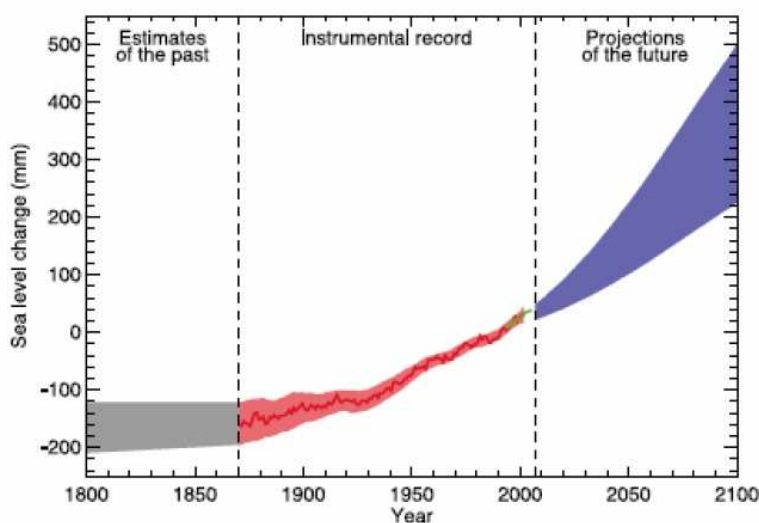
De plus le risque de surcôte (élévations exceptionnelles du niveau de la mer durant quelques heures et s'expliquant par une baisse de la pression atmosphérique et des vents forts soufflant vers la terre) sera fortement accru.

Ces phénomènes auront des conséquences importantes qu'il convient d'anticiper dès aujourd'hui dans les décisions d'urbanisme sur le littoral, puisque des surfaces aujourd'hui émergées seront couvertes par la mer d'ici 2100 par érosion ou par submersion, en raison de l'élévation du niveau de la mer.

#### 2.1.1 L'élévation du niveau de la mer

Ce phénomène s'explique par la restitution d'eau aux océans à la suite de la fonte de glaces continentales d'une part, par l'expansion thermique du volume des eaux marines superficielles d'autre part, deux conséquences de la hausse des températures à la surface de la Terre.

Cette élévation a été d'environ 1,7 mm par an au cours du XXème siècle, soit 17 cm sur la période, alors que le niveau de la mer est considéré comme ayant été relativement stable depuis 2 à 3 000 ans. Cette tendance s'est accélérée pendant la dernière décennie pour atteindre une vitesse annuelle de 2,8 mm.



Élévation du niveau de la mer : historique et projections. La partie grise représente les estimations du passé, (pas de données disponibles avant 1870) ; la ligne rouge est une reconstruction des données marégraphiques ; la ligne verte est établie à partir de données satellites ; alors que la partie bleue représente la marge des scénarios possibles d'ici la fin du siècle par rapport à 1980-1999. Source : GIEC 2007, WG I

Le dernier rapport du GIEC estime que le niveau moyen des mers pourrait augmenter de 0,18 à 0,59 m d'ici la fin du XXIème siècle, avec une accélération sur la fin de la période, soit une valeur médiane de 0,385 m aucun des scénarios n'étant plus probable qu'un autre

Le niveau de la mer n'augmente pas de façon uniforme à travers le monde : dans certaines régions, le taux d'élévation fait plusieurs fois la moyenne globale, tandis que dans d'autres, le niveau baisse. En moyenne, les changements régionaux d'élévation varient d'environ plus ou moins 0,15 m par rapport aux prédictions des modèles.

Le changement local du niveau marin est influencé principalement par 2 facteurs : les facteurs météo océanographiques (température de l'eau, la salinité, les régimes de vents, et les circulations océaniques) et les mouvements verticaux des terres (subsidence des terres, tel que l'affaissement du delta de la Camargue).

Les tendances d'élévation enregistrées au cours du dernier siècle en Languedoc-Roussillon sont assez comparables à la moyenne globale d'élévation observée. La subsidence des terres, un facteur aggravant de l'élévation du niveau marin, est non uniforme à travers le littoral Languedocien et est a priori négligeable. Les modèles actuels ne permettent pas d'estimer la distribution régionale de l'élévation du niveau de la mer. Il semble donc justifié pour l'instant d'envisager une élévation 0,18 à 0,59 m en Languedoc-Roussillon<sup>148</sup>.

## 2.1.2 Les risques de submersion

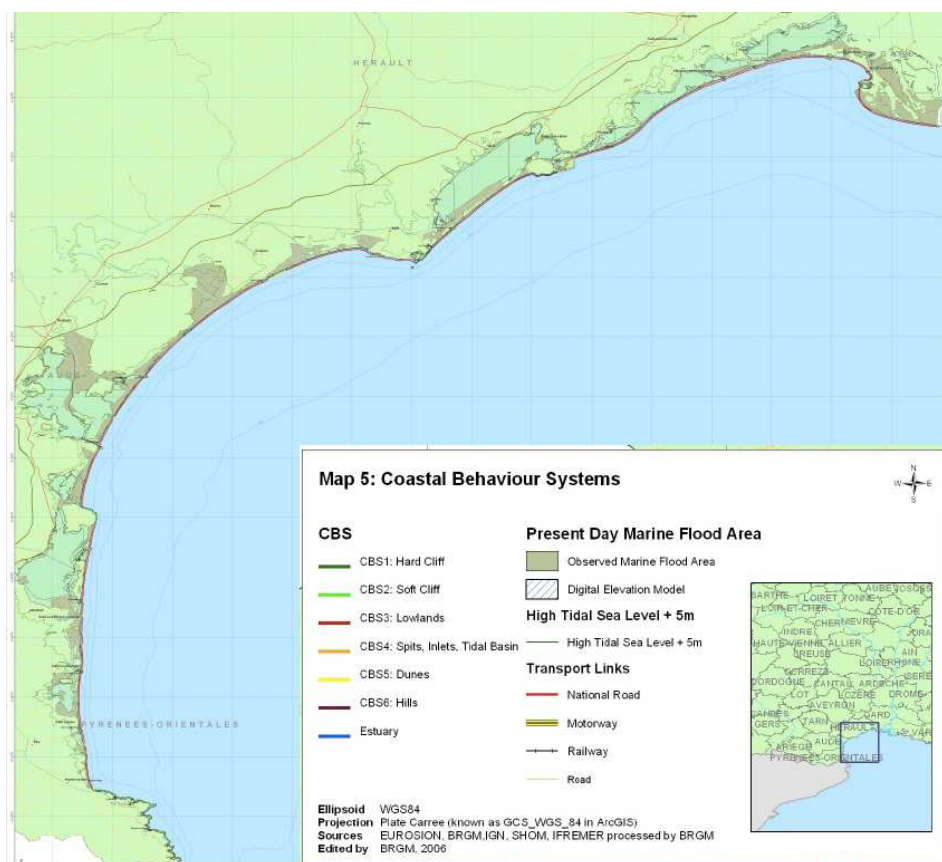
On s'attend à l'avenir à une aggravation des aléas de submersion marine, en particulier sur la côte basse et sableuse, sur des portions de côte plus larges. Cette aggravation de l'aléa entraînera une augmentation des risques pour les enjeux urbains, touristiques, agricoles et industriels.

<sup>148</sup> Conséquences de l'élévation du niveau marin sur le patrimoine naturel en Languedoc-Roussillon, C. Bélair, Juin 2007, 42p.

Il existe pour le moment peu de données sur ce sujet, que ce soit au niveau national et au niveau régional (manque de données de cadrage, absence de modèle numérique de terrain précis, pas de connaissance fine de l'estran faisant la jointure bathy-altimétrie<sup>149</sup>)

Il faut de ce point de vue signaler l'intérêt de l'ambitieux projet Litt3D<sup>150</sup> conduit par le SHOM et l'IGN, qui doit permettre à l'horizon 2010 une cartographie précise de l'ensemble du littoral français grâce à un modèle altimétrique numérique continu terre-mer. Cet outil permettra notamment de réaliser des simulations de montée des eaux. Il a déjà été expérimenté avec succès sur deux zones test : le golfe du Morbihan et la rade de Toulon.

Dans le cadre de l'étude de cas Languedoc-Roussillon du projet européen RESPONSE, le BRGM a également conduit des travaux sur le sujet, comme le montre la carte ci-dessous et les éléments présentés plus loin dans la partie sur les zones concernées en Languedoc Roussillon.



Source : projet RESPONSE

Enfin, le projet MISEEVA, réalisé à l'échelle régionale sur le Languedoc-Roussillon par une équipe transdisciplinaire, issue d'organismes de recherche, laboratoires universitaires ou d'entreprises, sous la coordination du BRGM, se propose d'étudier, à court et moyen terme (2010, 2030, 2100) la vulnérabilité côtière à l'aléa de submersion marine, en intégrant l'impact des changements globaux à venir.

La vulnérabilité de la zone côtière est considérée comme un concept transdisciplinaire, qui intègre l'évaluation de l'exposition à l'aléa et celle de la vulnérabilité sociale, économique et environnementale. La vulnérabilité à la submersion marine est évaluée en considérant l'urbanisme, la typologie et la valeur des

<sup>149</sup> Changement climatique et risques sur le littoral, IFEN 2008

<sup>150</sup> [http://www.shom.fr/fr\\_pages/fr\\_act\\_Litto3D/index\\_Litto3D\\_f.htm](http://www.shom.fr/fr_pages/fr_act_Litto3D/index_Litto3D_f.htm)

enjeux et des fonctions de dommage pour chaque type d'enjeu, les dysfonctionnements structureaux, l'impact sociétal et la capacité d'adaptation socio-économique.

L'aléa et la vulnérabilité induite seront quantifiés autant que possible, en associant une appréciation des incertitudes et en cherchant à définir des indicateurs. Un site local en Languedoc-Roussillon doit être choisi au démarrage du projet.

On notera par ailleurs que la région étant une destination touristique importante, les vulnérabilités sont susceptibles d'augmenter en été, étant donné les populations plus importantes présentes dans la région. L'augmentation démographique prévue dans la décennie à venir va également accroître la vulnérabilité.

### 2.1.3 La question de l'érosion

L'érosion est due à plusieurs facteurs, mais l'élévation du niveau marin contribuera à son aggravation. Elle exposera l'énergie des vagues sur des endroits qui étaient jusqu'alors à l'abri. Cette érosion accélérera le recul du trait de côte.

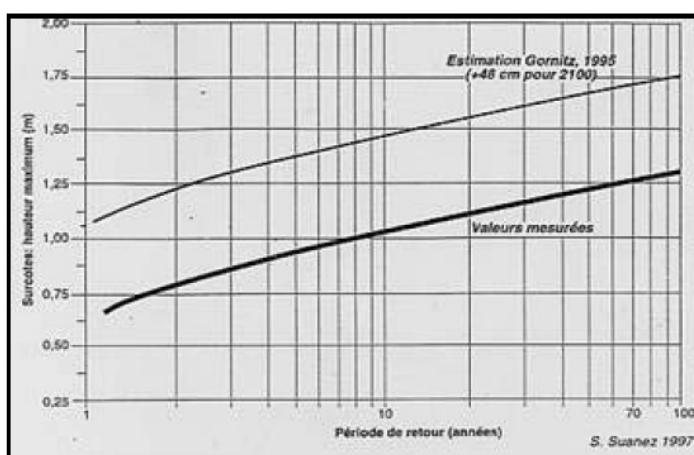
Les secteurs rocheux du trait de côte Languedocien ne sont pas sensibles à l'érosion ; mais la côte sableuse du Languedoc-Roussillon est d'ores et déjà menacée par l'érosion à plusieurs endroits, comme le montre la carte ci-dessous. L'élévation du niveau de la mer sera un facteur aggravant de cette érosion.

23% du littoral naturel est en recul<sup>151</sup>, et plusieurs épisodes de tempêtes et de submersions marines ont été enregistrés au cours des dernières années.

La côte sableuse est souvent protégée par des ouvrages de défense dits « durs », qui ont parfois participé à l'accroissement du phénomène de l'érosion sur certains segments du littoral (en bloquant l'apport de sédiments) et pourraient s'avérer inadaptés en cas d'augmentation de l'aléa consécutif au changement climatique.

### 2.1.4 Le risque de surcôte

On estime qu'aujourd'hui, en Camargue, une surcôte de 1 m a une chance de se produire une fois tous les dix ans. Dans la perspective d'une élévation de 50 cm du niveau de la mer à la fin du XXIème siècle, sa fréquence pourrait devenir annuelle comme le montre la figure ci-dessous.



<sup>151</sup> IFEN 2007

Hauteur des surcôtes et périodes de retour des crues de tempête sur la côte de Camargue (S. Suanez, 1997)

## 2.1.5 Inondation des sols en automne et en hiver

Des précipitations automnales et hivernales plus fortes augmenteront le risque d'inondations, avec notamment la multiplication des phénomènes de type cévenol consécutifs aux épisodes de fortes pluies. L'augmentation des débits hivernaux et automnaux et l'avancée des pics de crue pour les eaux en régime nival viendront également accroître le risque de crues et d'inondations. Le contraste accentué entre les différents régimes de précipitations saisonniers amènera une hausse du risque d'eutrophisation (faibles débits d'étiage, pluies torrentielles)

Sur le littoral, la salinisation des eaux souterraines contenues dans les sols agricoles ou utilisées pour l'irrigation, la maritimisation des lagunes et leur comblement du fait d'excès d'apport en sédiments suite aux crues deviendront des enjeux majeurs.

L'élévation du niveau de la mer et un risque de surcôte accru, rendront d'autant plus sévère les phénomènes d'inondations sur le littoral, la concomitance d'une crue fluviale et d'une élévation du niveau marin (dépression, vent de mer, etc.) gênant d'autant plus l'évacuation vers la mer des crues en provenance du bassin versant.

## 2.2 Zone concernée par l'accroissement des risques littoraux en Languedoc Roussillon

### 2.2.1 Bande littorale

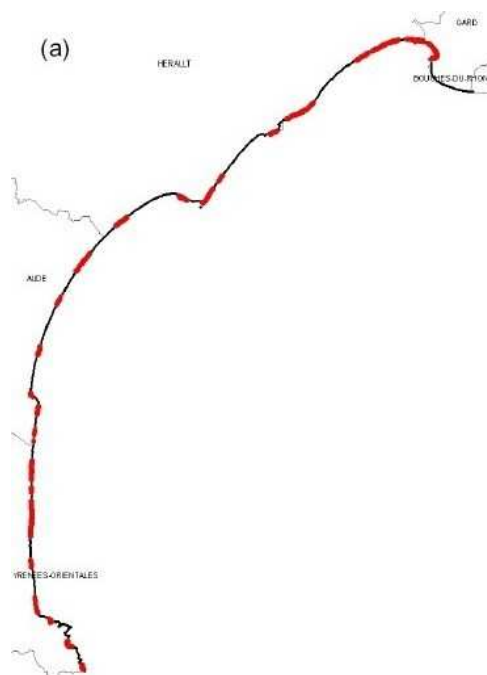
D'après le projet RESPONSE, dans l'hypothèse d'une élévation du niveau de la mer de 0.88 m (hypothèse pessimiste), les risques côtiers augmenteraient sur 87% du linéaire côtier à l'horizon 2100.

La croissance rapide de la population de la région au cours des dernières décennies a accru de façon notable la valeur des biens situés dans la zone littorale. Le tableau ci-dessous donne la fourchette des valeurs de la bande littorale pour lesquelles différents types d'actifs sont exposés à des risques accrus d'événements côtiers

	Accroissement significatif du risque (km de côtes)	Accroissement drastique du risque (km de côtes)	Accroissement significatif du risque (% de la côte)	Accroissement drastique du risque (% de la côte)	Accroissement total du risque par actif (% de la côte)
Agriculture	1 à 13	5 à 24	0,4 à 6 %	2,1 à 11 %	2,5 à 17 %
Industrie	2 à 5	5 à 18	0,8 à 2 %	2,7 à 9 %	3,3 à 11 %
Tourisme	1 à 11	2 à 13	0,5 à 5 %	0,8 à 6 %	1,3 à 11 %
Urbain	4 à 18	15 à 44	1,9 à 9 %	6,8 à 20 %	8,7 à 29 %
Environnement	15 à 48	49 à 100	7,1 à 22 %	23 à 47 %	30 à 69 %

Longueur de bande littorale dont les biens seront concernés par une exposition aux risques accrus d'événements côtiers en Languedoc-Roussillon (source Projet RESPONSE – French Report 2006)

La carte ci-dessous détaille ainsi les actifs urbains exposés à un risque d'événements côtiers accrus en Languedoc-Roussillon (source Projet RESPONSE – French Report 2006)



Cette carte montre bien l'importance des zones côtières urbanisées soumises à un accroissement des risques d'érosion et de submersion. C'est d'autant plus vrai que cette carte doit être superposée avec celles concernant les actifs agricoles touristiques, industriels et environnementaux, qui font du Languedoc-Roussillon une région fortement exposée dans ses différentes dimensions.

Au-delà de la longueur de la bande côtière exposée, il convient d'étudier quelle est la largeur de la zone exposée qui est fonction de l'altitude des terres qui seraient affectées par l'élévation du niveau des mers.

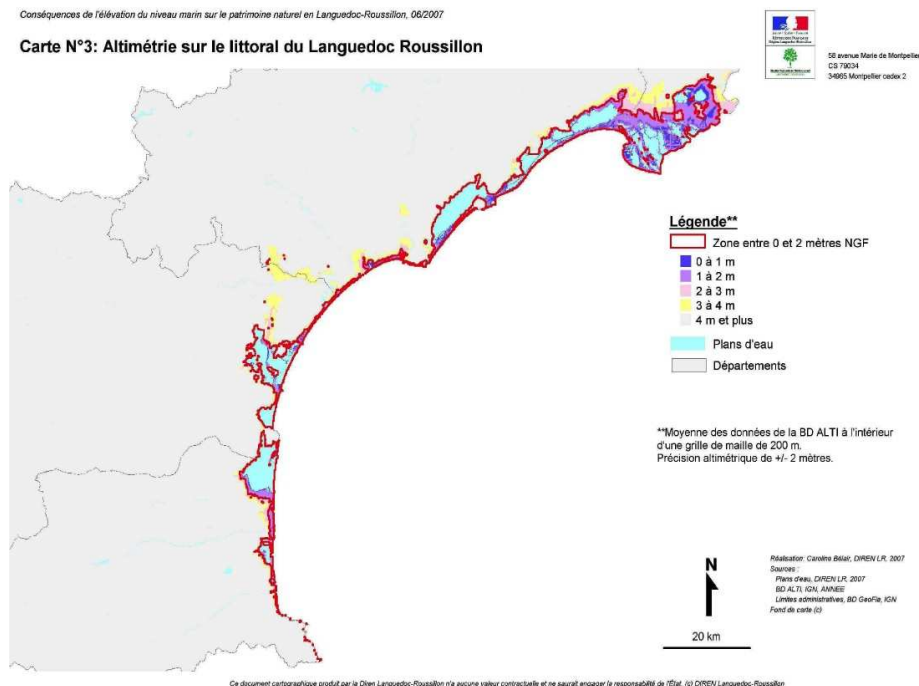
Pour cela, il est utile de croiser les recommandations du GIEC (deux mètres au-dessus de la marée la plus haute) et les préconisations en vigueur (le Protocole pour les porter à connaissance des PLU des Communes littorales demande d'utiliser une cote de plancher de 3 m en front de mer et de 2 m NGF en arrière eu égard au risque de submersion marine.

Ainsi, il semble pertinent de délimiter la zone en prenant en considération les terres situées en dessous de 2 m NGF, zone qui risque vraisemblablement de subir au moins un des impacts de submersion, d'érosion, d'inondations plus fréquentes, et de salinisation suite à l'élévation du niveau de la mer<sup>152</sup>.

Il faut bien préciser que cette zone, représentée sur la carte ci-dessous, n'est absolument pas la zone à risque de submersion permanente ; les prédictions du GIEC sont beaucoup moins élevées que deux mètres.

<sup>152</sup> Bélair 2007

Carte N°3: Altimétrie sur le littoral du Languedoc Roussillon

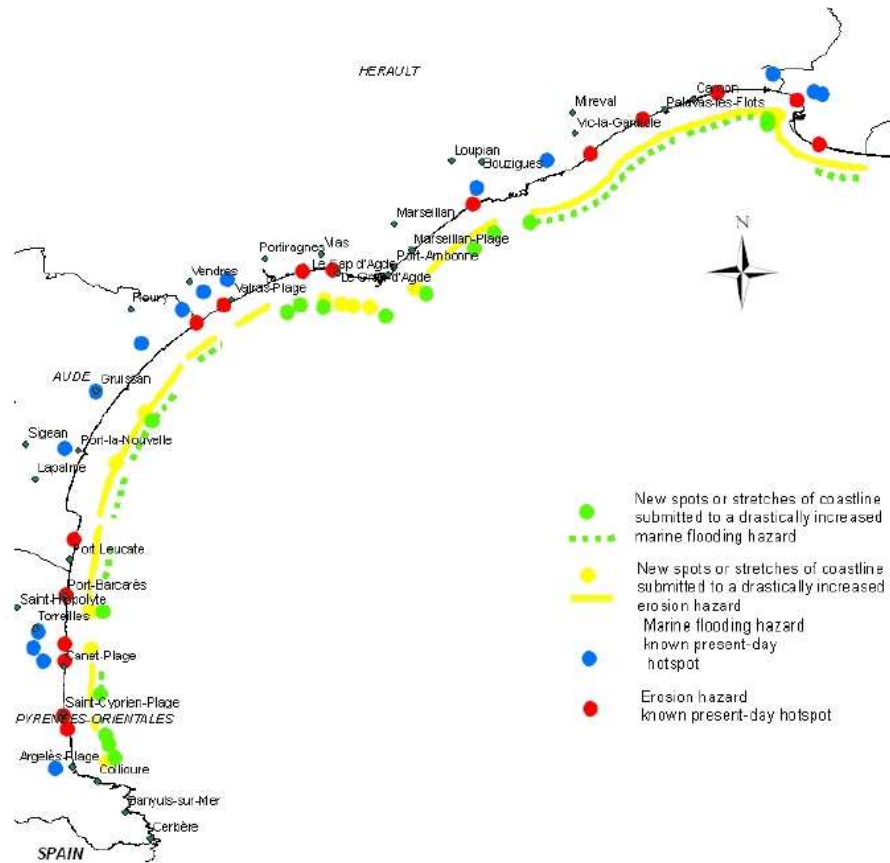


Partant de là, la base de données Corine Landcover 2000 permet de connaître l'occupation du sol sur l'ensemble de la zone considérée en 2000, comme explicité dans le tableau et sur la carte ci-dessous.

Occupation du sol dans la zone des 2 mètres NGF en Languedoc-Roussillon	
Lagune	39%
Territoires agricoles	16%
Marais maritimes	14%
Marais salants	6%
Zones urbanisées	5%
Marais intérieurs	4%
Plages et dunes	3%
Autres	11%

A ce stade, il convient de préciser que cette zone prend en compte l'ensemble des impacts de l'élévation du niveau de la mer. La magnitude de chaque impact différent (submersion permanente ou temporaire lors de tempêtes, érosion, salinisation etc.) devra être évaluée séparément.

Des premiers éléments de réponses en ce sens peuvent être trouvés dans l'étude de cas Languedoc-Roussillon du projet RESPONSE (Réponde aux risques liés au changement climatique) dans le cadre du programme européen LIFE. Ces éléments sont présentés dans la carte et dans le tableau ci-dessous.



## 2.2.2 Points chauds identifiés sur le littoral du Languedoc-Roussillon

Une liste des différents « points chauds identifiés » par type de risques et d'actifs exposés est présentée dans le tableau ci-dessous issu du projet RESPONSE (adaptation française ECOFYS in étude MECIE)

Localité	Risque actuel	Risque maintenu	Risque accru	Actifs menacés
Petite Camargue	Erosion		Erosion/Submersion	Agriculture
Port Camargue			Erosion	Tourisme/urbain/ infrastructures
Grau du Roi	Erosion/ Submersion		Erosion/ Submersion	Urbain/tourisme/ industrie
Lido de Grau du Roi à la Grande Motte			Erosion/ Submersion	Partiellement urbanisé
La Grande Motte	Submersion	Submersion		Urbain/tourisme
Lido de Grand travers à Palavas			Erosion/ Submersion	Partiellement urbanisé
Lido de Palavas à Sète			Erosion/Submersion	Partiellement urbanisé
Port de Sète			Submersion marine	Infrastructures
Lido de Sète à Marseillan			Erosion/ Submersion	Urbain/tourisme/ infra/agriculture
Port d'Arbonne			Erosion/ Submersion	Urbain/tourisme
Cap d'Agde			Submersion marine	Urbain/tourisme
plage Richelieu			Erosion	Partiellement urbanisé et agric.
La Guirandette			Erosion	Partiellement urbanisé
La Tamarissière	Erosion	Erosion	Submersion marine	Tourisme
Farinette			Erosion	Tourisme
Ste Geneviève - Portiragne	Erosion	Erosion		Tourisme
Ancien Grau du Libron			Submersion marine	Tourisme
Grau de Sérignan			Submersion marine	Agriculture
Sérignan/Valras-plage		Submersion marine	Erosion	Partiellement urbanisé et tourisme
Vendres	Submersion	Submersion		
Lido de Fleury à Pissevaches			Erosion/ Submersion	
Narbonne-Plage	Submersion		Erosion	Urbain
Lido de "côte rose" à Gruissan			Erosion/ Submersion	Tourisme
Gruissan	Submersion		Erosion/Submersion	Urbain/ tourisme
Lido de Gruissan à Port la Nouvelle			Erosion/Submersion	
Port la Nouvelle	Submersion	Submersion	Erosion	Urbain/ Industriel
Lido de Port la Nouvelle à Franqui			Erosion/ Submersion	
Leucate Plage à Port Barcares			Erosion	Urbain/tourisme/ industrie
Port Barcares	Erosion		Erosion	Indus/urb/tourisme
L'Agly			Erosion/ Submersion	
Toreilles	Submersion	Submersion		Urbain
Sainte Marie Plage	Erosion/ Submersion	Submersion	Erosion	Urbain
Canet plage à Camping Mar Estang	Erosion/ Submersion		Erosion/ Submersion	Urbain
Lido de l'étang de Canet	Erosion	Erosion		
Lido de Saint Cyprien	Erosion	Erosion		Indust/infra/ urbain
Le Tech			Submersion marine	
Grau de Riberta			Submersion marine	Partiellement urbanisé
Argelès	Submersion		Submersion marine	Urbain
Collioures	Submersion	Submersion		Urbain

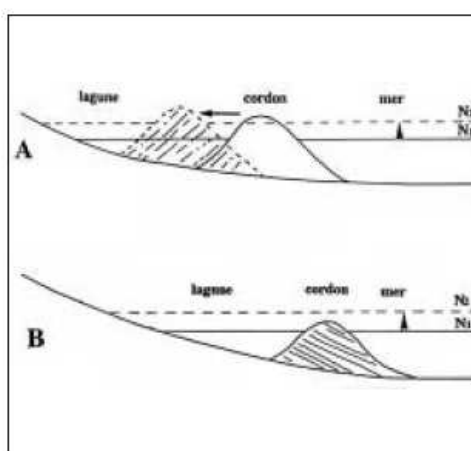
Point critique aujourd'hui, inclus dans une plus large portion de territoire  
 Pas de risque connu à ce jour

### 2.2.3 Lagunes et étangs littoraux

Les étangs du Languedoc s'identifient à des lagunes qui subiront vraisemblablement des modifications importantes sous l'effet des changements climatiques.

Le scénario d'évolution des lagunes le plus probable est celui d'une migration vers la terre, avec amoindrissement et ouverture de brèches dans les cordons que l'on peut déjà observer pour certains étangs du Languedoc.

On constate son fonctionnement au moment de grandes tempêtes. Une telle évolution devrait s'accélérer avec l'augmentation attendue de la vitesse d'élévation du niveau de la mer. Il faut par conséquent prévoir le percement de nouvelles passes dans les cordons littoraux, donc une accentuation de la maritimisation des lagunes et conséquemment une salinité accrue entraînant des modifications dans la composition de la flore et de la faune qui les peuplent.



**Figure 2.** Deux modèles d'évolution d'une lagune littorale dans une conjoncture d'élévation du niveau de la mer.

**A :** le cordon littoral qui isole la lagune de la mer migre vers la terre en roulant sur lui-même à une vitesse liée à celle de l'élévation du niveau de la mer ; **B :** le cordon littoral reste en place, il est progressivement submergé et la lagune disparaît, laissant place à la mer ouverte.

### 2.3 Typologie des actifs et de leur valeur

Comme nous l'avons explicité précédemment la vulnérabilité des différentes zones littorales dépend à la fois de leur exposition aux risques et de la valeur des biens qui y sont exposés. De ce point de vue il est utile de pouvoir établir une typologie des actifs exposés et des ordres de grandeur de leur valeur.

Les valeurs attribuées à ces différents descripteurs d'enjeux sont liées au risque de disparition face à l'érosion et à la nécessité de déplacement. Compte tenu des ordres de grandeur des valeurs économiques et des pondérations effectuées, les valeurs d'enjeux retenues sont explicitées dans le tableau ci-dessous (source mission interministérielle aménagement du littoral)

Descripteurs		Valeurs économiques Ordre de grandeur
Zones d'habitats	Denses	Plus de 3 à 5 millions €/ha
	Moyennement denses	Plus de 1 million €/ha
Equipements sportifs et de loisirs (incluant les campings)		Plus de 100 000 €/ha
Plages	Classe 1 : fréquentation forte (source CEPREL) + plages urbaines	--
	Classe 2 : fréquentation moyenne	
	Classe 3 : fréquentation faible	
Equipements sensibles (incluant les équipements sociaux, hôpitaux ...)		Plus de 3 millions €/ha
Zones industrielles et commerciales	Classe 1 : plus de 500 eq.emploi	Très variable selon le types d'installations Plus de 500 000 €/ha
	Classe 2 : moins de 500	
Salins	Classe 1 : exploité	Plus de 10 000 €/ha (à vérifier)
	Classe 2 : non exploité	--
Valeur du foncier agricole	Classe 1 : cultures pérennes (vignes, arboriculture)	Plus de 10 000 €/ha
	Classe 2 : terres et prés libres	Environ 5 000 €/a
Principales infrastructures		
• Aéroports		Plusieurs millions €/ha
• Ports	Classe 1 : ports d'intérêt national / départemental	Plusieurs millions €/ha
	Classe 2 : Autre ports	
• Autoroutes		Plus de 5 millions €/km
• Routes nationales		Plus de 2 millions €/km
• Routes départementales		Plus de 1 millions €/km
• Voies de chemin de fer		Plus de 10 millions €/km (ligne nouvelle non TGV)
• Canaux		Très variable - Plus de 500 000 €/km pour 1 m3/s
• Stations de traitement		Très variable - Pour 10 000 eq.hab - Plus de 500 000 à 1 million €
• Points de captage		Très variable - Exemple pour une commune de 3 500 hab. - 150 000 €
• Lignes électriques		50 000 à 200 000 €/km
• Postes sources		Plus de 300 000 €

Considérant l'étendue des actifs exposés aux risques liés au changement climatique sur le littoral du Languedoc-Roussillon, une stratégie de défense plutôt que de retrait semblerait pertinent en Languedoc-Roussillon, même si le cas du Lido de Sète évoqué précédemment (stratégie de retrait de la route côtière entre Sète et Marseillan montre bien qu'il convient de n'écarter aucune option

Par ailleurs, il deviendra probablement essentiel de définir dorénavant un ou des aléas de référence, chacun en fonction des installations ou décisions concernées : ouvrage de protection, instrument de surveillance, outils de planification de l'usage du sol...

Pour atteindre l'objectif, on détermine alors des normes de dimensionnement qu'il faut adopter, et dont il faut supporter le coût, pas seulement pour la construction initiale : il faut que la maintenance assure dans le temps qui peut être long le respect des normes à l'égard de l'aléa de référence, ce qui implique pour le moins que celui-ci ne soit pas perdu de vue.<sup>153</sup>

<sup>153</sup> Michel Quatre in Association Française pour la Prévention des Catastrophes Naturelles, Adaptation de la prévention au changement climatique, Compte rendu de la journée du 6 février 2008, p 17

## Points clés : impacts du changement climatique sur le littoral

**Élévation du niveau de la mer :** Environ 1,7 mm par an au cours du XXème siècle, soit 17 cm sur la période. Le niveau moyen des mers pourrait augmenter de 0,18 à 0,59 mètre d'ici la fin du XXIème siècle

**Accélération de l'érosion des plages et des falaises:** L'élévation du niveau marin aggravera l'érosion. 23% du littoral naturel est en recul. La côte sableuse du Languedoc-Roussillon est d'ores et déjà menacée par l'érosion à plusieurs endroits.

**Extension des submersions temporaires ou permanentes sur les espaces côtiers bas :** Risque de surcôtes accru : élévations exceptionnelles du niveau de la mer durant quelques heures et s'expliquant par une baisse de la pression atmosphérique et des vents forts soufflant vers la terre.

**Accentuation de la salinisation des eaux souterraines littorales:** Salinisation des eaux souterraines contenues dans les sols agricoles ou utilisées pour l'irrigation. Remontée du biseau salé. Maritimisation des lagunes

**Inondations :** Épisodes cévenols plus fréquents. La concomitance d'une crue fluviale et d'une élévation du niveau marin (dépression, vent de mer, etc.) gênera d'autant plus l'évacuation vers la mer des crues en provenance du bassin versant.

# Thème Montagne

---

# 1 Caractéristiques socio-économiques de la montagne en Languedoc Roussillon

---

## 1.1 Structure et utilisation de l'espace de la montagne en Languedoc-Roussillon

Les massifs présents dans cette région sont d'un part, des massifs de moyenne altitude tels que les Causses, les Cévennes et d'autre part, des massifs plus élevés tels que les Pyrénées<sup>154</sup>.

La zone montagneuse se compose donc de trois grands ensembles<sup>155</sup> :

- les Pyrénées, au sud-ouest, dominés par le massif du Carlit (2.921 m) à l'ouest, du Canigou (2.786 m) au centre, et du Puigmal (2 795 m) au sud, enserrant les trois grandes plaines intramontagnardes du Capcir, de la Cerdagne et du Conflent. Les fleuves, la Têt et le Tech ne sont à leur origine que des torrents de montagne dévalant dans de profondes gorges ;
- les Cévennes au nord avec les Mont Lozère (1.699 m) et Aigoual (1.567 m), prolongement du Massif Central, profondément entaillés par l'érosion de très nombreux cours d'eaux ;
- un ensemble peu homogène, composé du sud-ouest au nord-est par les massifs de la Montagne Noire, de l'Espinouse, de l'Escandorgue et par le causse du Larzac, aux cours d'eaux présentant souvent un régime torrentiel.

Ces milieux montagnards possèdent une très grande diversité d'habitats naturels (forêts de feuillus, conifères, landes de pelouses, garrigues, tourbières, pâturages, champs de cultures,...) donnant son identité paysagère à la région du Languedoc-Roussillon. Ces milieux montagnards ont été longtemps façonnés par la gestion agricole, pastorale et forestière<sup>156</sup>.

Par ailleurs, la situation du Languedoc-Roussillon, entre la chaîne des Alpes et celle des Pyrénées, en fait une région particulièrement riche en termes de biodiversité, notamment du fait de l'influence des climats méditerranéens et atlantiques.

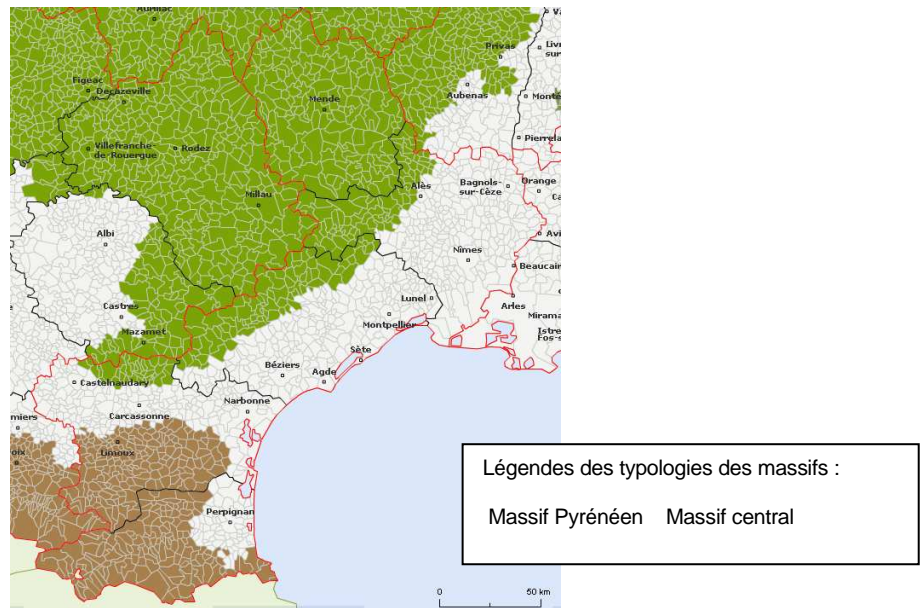
---

<sup>154</sup> Profil environnemental du Languedoc-Roussillon, DIREN, 2006

<sup>155</sup> Site du Conseil Régional du Languedoc-Roussillon

<sup>156</sup> Profil environnemental du Languedoc-Roussillon, DIREN, 2006

## Recouvrement de la région du Languedoc-Roussillon par massif montagneux



Source : Observatoire du territoire, DIACT, 2008

Actuellement, les activités agricole, pastorale et forestière sont en déclin, au profit de la végétation, qui retrouve sa dynamique naturelle. On assiste ainsi sur certains versants (principalement dans les Causses où l'élevage extensif a diminué), à un reboisement naturel causant la fermeture du paysage<sup>157</sup>. Cette tendance risque de provoquer une réduction de la biodiversité, certaines espèces étant en interaction avec certains milieux, tels que les pelouses caussenardes.

Les changements relatifs aux pratiques agricoles ont également modifiées l'utilisation de l'espace montagnard. Les versants aux pentes fortes, difficiles d'accès pour les machines, ont été délaissées et la majorité des zones cultivées sont aujourd'hui concentrées dans les zones de vallées, support d'une agriculture intensifiée, en concurrence de plus en plus forte avec l'extension de l'urbanisation.

En effet, les zones de montagne sont actuellement marquées, d'une part, par une importante concentration des cultures dans les fonds de vallées et, d'autre part, par un abandon des pratiques extensives. La zone montagneuse est également concernée par des enjeux touristiques (qualité des paysages, tourisme vert), qu'il convient de préserver et de développer pour l'essor de ces territoires de montagne<sup>158</sup>.

L'écart économique entre la zone montagneuse, la plaine et le littoral se creuse de plus en plus, du fait notamment de la forte fréquentation touristique du littoral. Cependant, l'arrière pays constitue le **poumon vert** de la plaine et du littoral ainsi qu'un important réservoir d'espaces. Il est donc impératif de garder des relations d'équilibre entre ces entités géographiques.

Malgré le déséquilibre actuel entre zone montagneuse et zone littorale, les activités liées à l'agriculture et au tourisme permettent de dynamiser les espaces de montagne et représentent à elles seules l'essentiel du revenu économique de ces zones. Le tourisme englobe plusieurs activités, dont la principale correspond au tourisme de montagne d'hiver, mais aussi, depuis peu, d'été<sup>159</sup>.

<sup>157</sup> Profil environnemental du Languedoc-Roussillon, DIREN, 2006

<sup>158</sup> Profil environnemental du Languedoc-Roussillon, DIREN, 2006

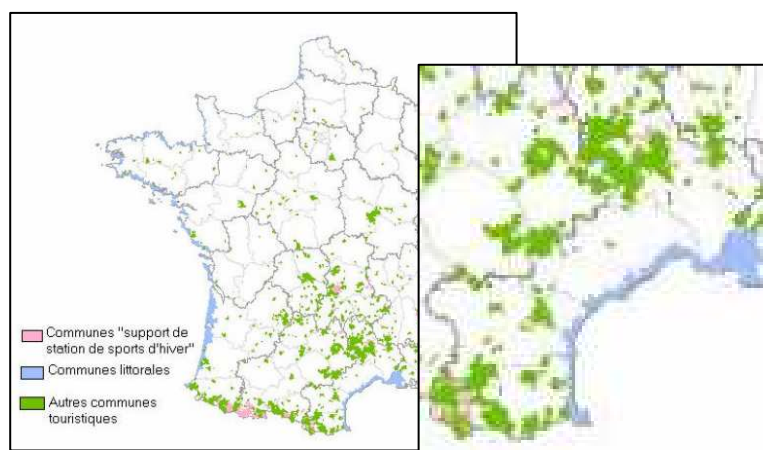
<sup>159</sup> CRT Languedoc-Roussillon

## Points clés des caractéristiques de la moyenne montagne :

**Typologie des massifs :** la région du Languedoc-Roussillon est couverte par le massif des Pyrénées et en partie par le Massif Central

**Caractéristiques :** espace de l'arrière pays sous valorisé. Néanmoins, fort potentiel économique de l'agriculture et surtout du tourisme. Fort déséquilibre entre zones montagneuse, de plaine et du littoral. Fort potentiel financier par habitant des communes concernées par l'activité touristique de montagne.

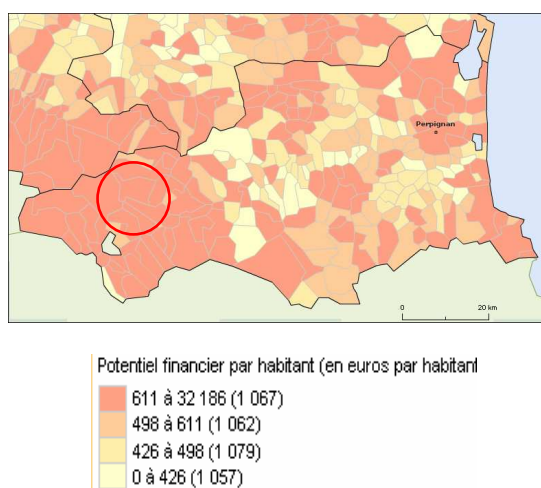
### Les communes touristiques en France



Source INSEE

L'économie du tourisme représente pour les communes concernées une manne financière conséquente, qui renforce le rôle des stations de ski pour le dynamisme de ces vallées.

### Le potentiel financier par habitant (source DIACT)

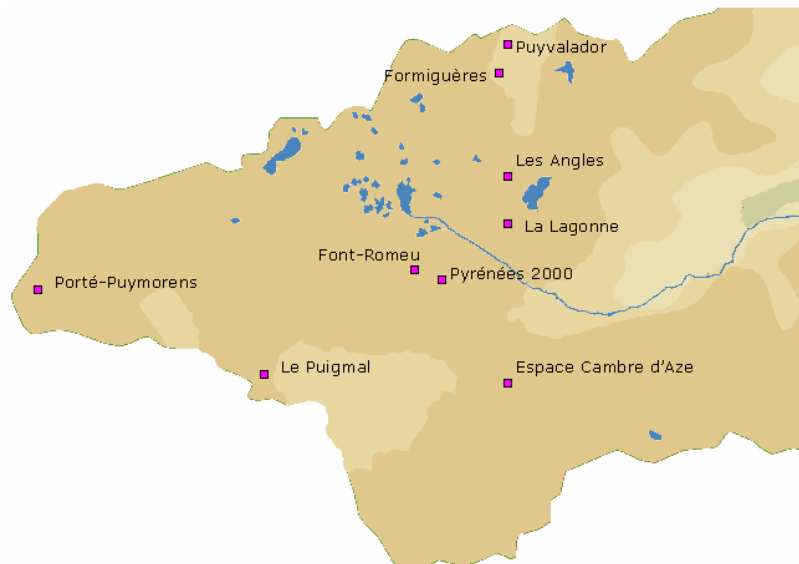


Source : Observatoire du territoire, DIACT, 2008

## 1.2 Les équipements liés au tourisme de sports d'hiver

Le tourisme de sports d'hiver est essentiellement réparti sur deux Massifs, les Pyrénées et le Massif Central.

**Carte des principales stations de ski des Pyrénées-Orientales**



Source : site <http://histoireduroussillon.free.fr/Tourisme/Ski/PlanStation.php>

## 1.2.1 Dans le Massif des Pyrénées (Pyrénées- Orientales)

Dans les Pyrénées, on dénombre 9 stations de ski sur le département des Pyrénées-Orientales qui représente environ 60% de la fréquentation des stations de ski du Massif<sup>160</sup> :

- **Font-Romeu / Pyrénées 2000** : Pour le ski alpin, cette station s'étend de **1964m à 2230m** d'altitude avec environ 58 km de piste (34 pistes) et 21 remontées mécaniques<sup>161</sup>. Cette station est équipée de 500 canons à neige. L'utilisation de deux usines à neige de 250 m<sup>3</sup> à l'heure chacun. Elle compte également 111 km de pistes de ski de fond et des activités liées à la découverte du milieu montagnard comme les raquettes, le parapente, chiens de traîneau, etc.<sup>162 163</sup>
- **Les Angles** : A l'altitude comprise entre **1600m et 2400m d'altitude**, cette station offre 50 km de pistes au total et 18 remontées mécaniques, un équipement de 380 canons à neige repartis sur environ 40 km. La station compte également 42 km de pistes de ski de fond et propose une multitude d'autres activités<sup>164</sup> : patinoire, bowling, parc animalier (espèces des Pyrénées), plongée sous la glace - parapente - snow kite - randonnées raquettes - escalade - parc aventures - chiens de traîneaux à 4 km, etc.<sup>165</sup>.
- **Formiguères** : Cette station de ski a une altitude allant de **1500m jusqu'à 2400m** d'altitude. Elle compte 25 km de pistes de ski alpin<sup>166</sup>, 8 remontées mécaniques et bénéficient de l'appui de 70 canons à neige en hiver<sup>167</sup>.
- **Espace Cambre d'Aze** : Le domaine skiable est compris entre **1600m et 2400m d'altitude**. Il compte 35 km de piste de ski alpin, 18 remontées mécaniques, et est équipé de 157 canons à neige. Il propose également des activités parallèles comme le ski de fond, des sentiers pour la randonnée en raquettes, des sorties avec chiens de traîneaux, etc.<sup>168</sup>.
- **Espace nordique du Capcir** : C'est un espace consacré au ski de fond de 190 km (18 pistes), situé à **1500m d'altitude**<sup>169</sup>.
- **La Quillane** : La petite station est familiale et comprise entre **1700m et 1810m d'altitude**. Elle est équipée de 17 canons à neige pour 4 pistes (2,5 km)<sup>170</sup>.
- **Puyvalador Rieutort** : La station comprend 17 pistes comprises entre **1700m et 2400m** d'altitude et 10 remontées mécaniques, pour 63 canons à neige<sup>171 172</sup>.
- **Cerdagne Puigmal** : Il s'agit de la station de ski la plus haute des Pyrénées-Orientales, comprise entre **1800m et 2700m d'altitude**, avec plus de 320 ha pour près de 40 km de pistes, 34 pistes et 13 remontées mécaniques. Parallèlement, elle est équipée de 90 canons à neige<sup>173</sup>.

---

<sup>160</sup> Schéma de développement touristique, 2006

<sup>161</sup> Les neiges catalanes, le ski terroir, Association les Neiges Catalanes, 2008.

<sup>162</sup> Site Internet de la station de Font Romeu, <http://www.pyrenees2000.com/inter/html/fr/accueil/index.html>

<sup>163</sup> CR du Languedoc-Roussillon

<sup>164</sup> Site Internet de la station des Angles, <http://www.les-angles.com>

<sup>165</sup> Les neiges catalanes, le ski terroir, Association les Neiges Catalanes, 2008.

<sup>166</sup> Site Internet de la station de Formiguères, <http://www.formigueres.net>

<sup>167</sup> Les neiges catalanes, le ski terroir, Association les Neiges Catalanes, 2008.

<sup>168</sup> Site Internet de la station de Cambre d'aze, [http://www.cambre-d-aze.com/fr/hiver/acces/index\\_acces.htm](http://www.cambre-d-aze.com/fr/hiver/acces/index_acces.htm)

<sup>169</sup> Site Internet de la station de Capcir, <http://www.capcir-pyrenees.com/>

<sup>170</sup> Site Internet de la station de la Quillane, <http://www.laquillane.fr/>

<sup>171</sup> Site Internet de la station de Puyvalador-Rieutort, <http://www.puyvalador.com/>

<sup>172</sup> Les neiges catalanes, le ski terroir, Association les Neiges Catalanes, 2008.

<sup>173</sup> Les neiges catalanes, le ski terroir, Association les Neiges Catalanes, 2008.

- **Porté Puymorens** : La station, située entre **1600m et 2500m d'altitude**, propose 45 km de piste de ski alpin, 12 remontées mécaniques, est équipée en infrastructure de ski nordique et dispose de 60 canons à neige<sup>174</sup>.

S'ajoute une seule station dans l'Aude : **Camurac**, entre 1400-1800m d'altitude, qui compte 14 pistes de ski de piste, 10 km pour le ski de fond, 7 remontées mécaniques (téléskis) et 15 canons à neige. Y sont proposés comme étant les « à-côtés du ski » : Balades en raquettes - VTT - cinéma - restaurants - bars - remise en forme...<sup>175</sup>.

**Tableau des caractéristiques générales des stations de ski**

Station de ski	Altitude	Nbre de canons à neige
Font-Romeu / Pyrénées 2000 (66)	1964-2230	500
Formiguères (66)	1500-2500	70
Les Angles (66)	1600-2400	380
Espace nordique Capcir (66)	1500	nc
Espace Cambre d'Aze (66)	1600-2400	157
La Quillane (66)	1700-1810	11
Puyvalador-Rieutort (66)	1700-2400	63
Cerdagne-Puigmal (66)	1800-2700	90
Porté Puymorens (66)	1600-2500	60
Camurac (11)	1400-1800	15

## 1.2.2 Dans le Massif Central (Lozère)

Le Massif Central concerne 4 départements, mais plus particulièrement la Lozère. Actuellement, on compte 6 stations de ski dans la partie du Massif Central située en Languedoc-Roussillon. Ces stations de ski se trouvent en Lozère et sont principalement tournées vers le ski nordique, à l'exception de celle du Mont Aigoual :

- **Station de ski nordique de Laubert-Charpal** : Située entre **1200m et 1450m** d'altitude, la station est composée de 81 km de piste nordique selon l'enneigement. Les activités proposées en parallèle sont : la raquette, la luge, etc.
- **Domaine des Bouviers**: A une altitude comprise entre **1480m et 1485m**, le domaine comprend 20 km de piste de ski nordique, associés aux activités habituelles de la randonnée, raquette...
- **Station de Bleymard - Mont Lozère** : Entre **1400m à 1702m**, le domaine skiable est de 10 à 15 km de piste de ski de fond et compte 7 pistes de ski alpin.
- **Station du col de Bonnacombe** : La station offre 40 km de piste de ski de fond, situés entre **1350m et 1450 m d'altitude**.
- **Station de Nasbinals** : A une altitude comprise entre **1230m et 1350m**, la station propose 35 km de piste de fond, 15 km de randonnée nordique et 10 km de piste pour les chiens de traîneaux.
- **Station du Prat Peyrot / Mont Aigoual** : A une altitude **moyenne de 1440m**, la station comptabilise 15 pistes de ski de piste et est équipée de 85 canons à neige.

<sup>174</sup> Les neiges catalanes, le ski terroir, Association les Neiges Catalanes, 2008.

<sup>175</sup> Source : <http://www.pyrenees-online.fr/stations/camurac.php>

Tableau des caractéristiques générales des stations de ski

Station de ski	Altitude	Nbre de canons à neige
<b>Station du Mont Aigoual</b>	1440	85
<b>Station de Nasbinals</b>	1230-1350	nc
<b>Col de Bonnecombe</b>	1350-1450	nc
<b>Bleynard- Mont Lozère</b>	1400-1702	nc
<b>Domaine des Bouviers</b>	1481-1485	nc
<b>Station Laubert-Charpal</b>	1200-1450	nc

Dans la majeure partie des cas, les stations de ski de la Lozère sont comprises à une altitude inférieure ou égale à 1500 m d'altitude, ce qui les soumet, depuis quelques années, à un manque d'enneigement problématique pour l'ouverture au public<sup>176</sup>.

### 1.2.3 La question de la neige de culture

Actuellement les stations de ski s'équipent de canons à neige pour deux raisons : soit pour contrer le manque d'enneigement, soit pour prolonger les débuts et fins de saison. Mais ces installations ne sont pas sans conséquence sur l'environnement<sup>177</sup>.

Sur les graphiques ci-dessous, on note la forte dépendance des stations de ski vis-à-vis de la ressource en eau, ainsi que le coût financier de l'utilisation de ces canons à neige.

Consommation annuelle d'eau des installations de neige de culture

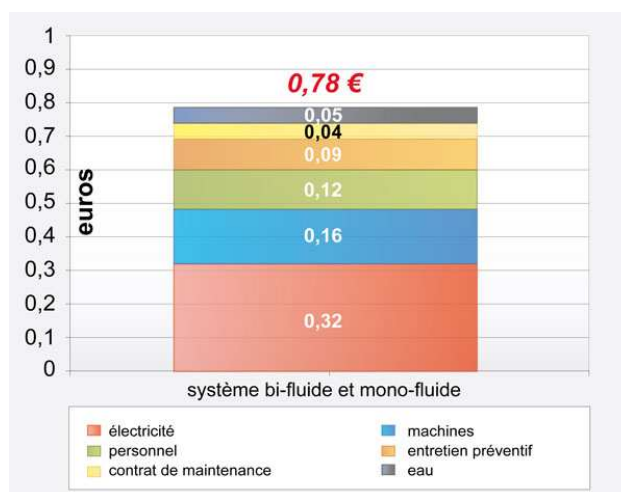


ODIT France

<sup>176</sup> Schéma de développement touristique, 2006

<sup>177</sup> Brève, n°4, Géo confluence, 2003

### Coût moyen du m<sup>3</sup> de neige produite pour la saison 2005/2006



ODIT France

Pour la saison 2006/2007, la consommation nationale d'eau pour la neige de culture s'est élevée à 16 millions de m<sup>3</sup> d'eau.

Les prélèvements alimentant les canons à neige se font principalement dans les retenues collinaires (60%) mais aussi dans les cours d'eau (30%) ou dans les réseaux d'eau potable (10%)<sup>178</sup>.

A titre d'exemple, un volume de 10 millions de m<sup>3</sup> d'eau représente la consommation annuelle d'une ville de 170 000 habitants<sup>179</sup>.

Réparti sur le territoire bien plus vaste que constitue l'enveloppe des domaines skiables (160 000 ha), ce prélèvement représente une lame d'eau de 1 cm environ. Les prélèvements d'eau pour la neige de culture ne représentent donc qu'une faible part de la ressource annuellement disponible.

En comparaison, les précipitations dites « efficaces » (part des précipitations qui ne s'évaporent pas) représentent, en montagne, une lame d'eau de l'ordre 80 cm dans les Pyrénées Orientales<sup>180</sup>. En réalisant une gestion raisonnée de la ressource par bassins versants, les stations devraient diminuer leur vulnérabilité face à cette ressource.

La demande en eau (neige de culture, eau potable pour la consommation) se concentre à une époque durant laquelle la ressource se fait plus rare à cause du gel, contraignant les stations de ski à une bonne gestion de la ressource<sup>181</sup>. Ainsi, début 2002, des cas de pénurie d'eau dans des stations de moyenne montagne sont apparus. Des retenues collinaires ont été créées depuis, permettant de faire des réserves d'eau et d'étaler dans le temps les prélèvements.

La situation géographique des stations de ski, en amont de zones aux activités économiques à forte dépendance en eau comme l'agriculture, joue également un rôle non négligeable dans la gestion de la ressource.

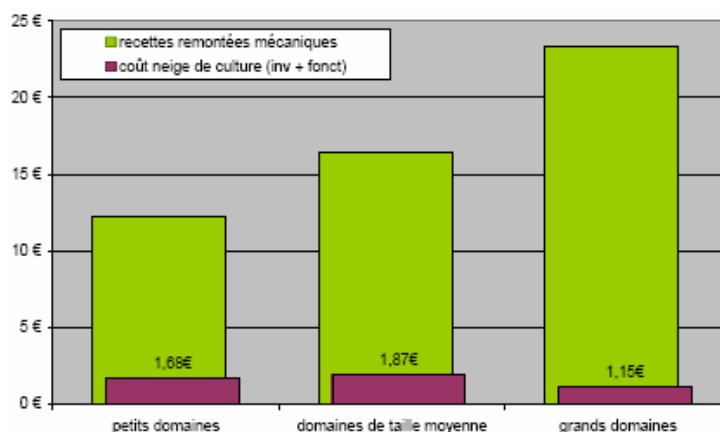
<sup>178</sup> Les domaines skiables face aux aléas de l'enneigement et de la neige de culture, ODIT France, 2008

<sup>179</sup> Brève, n°4, Géo confluence, 2003

<sup>180</sup> Les domaines skiables face aux aléas de l'enneigement et de la neige de culture, ODIT France, 2008

<sup>181</sup> Thèse sur « la perception et simulation des effets du changement climatique sur l'activité du ski et de la biodiversité en Savoie et Haute Savoie, Jean Christophe Loubier, 2004

### Coûts de la neige de culture et recettes par journée skieur



Source : ODIT France, 2008

Outre le problème de la ressource en eau, l'investissement dans la neige de culture a un coût financier important pour les stations de moyenne montagne.

A titre d'exemple, le budget de la neige de culture pour la station de ski de Font-Romeu a été d'environ de 5 à 6 millions d'euros d'investissement lors de la saison 2003-2004.

Pour la région du Languedoc-Roussillon principalement concernée par des domaines de petite ou moyenne taille, le poids économique de la neige de culture est renforcé (cf. graphique ci-dessus).

Par ailleurs la consommation énergétique des canons à neige a aussi des conséquences économiques. Il s'agit de la part la plus importante du budget pour la fabrication de la neige artificielle : environ 50 % du coût total (25 000 kWh sont utilisés chaque année par hectare de piste enneigée).

Cette demande énergétique intervient à un moment où la demande est déjà forte, augmentant la concurrence avec la production électrique pour l'utilisation domestique.

Cependant le rendement énergétique des installations de neige s'est très nettement amélioré en 10 ans diminuant par deux leur consommation. Actuellement 1m<sup>3</sup> de neige mobilise en moyenne 2,8kw<sup>182</sup>.

Pour la région du Languedoc-Roussillon, on compte au total près de 1000 canons à neige répartis dans les différentes stations de ski<sup>183</sup>. En 2004, en France, on comptait plus 4000 ha de pistes enneigées dont 58 % étaient situés dans les Alpes du Nord, 23 % dans les Alpes du Sud et seulement 13 % dans les Pyrénées avec 501 ha.

<sup>182</sup> Les domaines skiables face aux aléas de l'enneigement et de la neige de culture, ODIT France, 2008

<sup>183</sup> Tableau des caractéristiques générales des stations de ski

## Équipement de neige de culture en 2003/2004

	<i>superficie enneigée (ha)</i>	<i>puissance installée (KW)</i>
Alpes du Nord	2 339	115 403
Alpes du Sud	883	29 607
Pyrénées	501	29 991
Massif central	98	8 413

Source : SEATM

### Points clés des équipements des sports d'hiver:

**Répartition :** 7 stations de ski dans le département des Pyrénées-Orientales qui regroupent environ 60% de la fréquentation des stations de ski du Massif. Les touristes viennent essentiellement des régions limitrophes (Sud Ouest et de l'Espagne).

6 stations de ski en Lozère sont tournées surtout vers le ski nordique mais représentent une part économique très faible pour le département.

**Caractéristiques des stations de ski :** altitude moyenne comprise entre 1700 m d'altitude jusqu'à 2500 m d'altitude, ce qui représente une dénivellation de 600m pour les Pyrénées-Orientales et de 1200 m à 1700 m d'altitude pour la Lozère. Forte présence de canons à neige selon la taille des stations (500 canons à neige pour la station de Font-Romeu). Diversification de l'offre touristique déjà existante pour la période hivernale. Concernant le département de la Lozère, existence de stations de ski nordique et une seule de ski alpin.

## 1.3 Les équipements liés au tourisme estival de montagne

Peu de données sont disponibles sur les équipements du tourisme d'été en France, particulièrement pour la région du Languedoc-Roussillon. Il est possible de disposer de données sur les activités proposées comme la randonnée ou le VTT, mais non sur le poids total du tourisme estival.

Cependant, au niveau national, la part du chiffre d'affaire et du volume de nuitées du tourisme d'été est supérieure à celui de l'hiver. Pour un chiffre d'affaire annuel estimé à 9 milliards d'euros, 5 milliards sont ainsi réalisés en été<sup>184</sup>.

Le volume de nuitées de l'été 2004 fut de 89.2 millions contre 57.5 millions en hiver<sup>185</sup>. D'un point de vue économique, le tourisme d'été occupe donc une part essentielle du tourisme de montagne. Paradoxalement l'essentiel des données (études, apports qualitatifs et quantitatifs) disponible porte sur la saison d'hiver.

D'après l'étude réalisée par ODIT France, en 2008, les massifs les plus fréquentés sont :

- les Alpes (46.5% des nuitées touristiques),

<sup>184</sup> AMOUDRY Jean-Paul, rapport d'information n°15 « L'a venir de la montagne : un développement équilibré dans un environnement préservé », (tome 2 : auditions), octobre 2002, disponible sur [www.senat.fr](http://www.senat.fr)

<sup>185</sup> Les chiffres clés du tourisme de montagne en France, ODIT France, 2006

- les Pyrénées (20.2%)
- le Massif Central (18%)
- le Jura (5.3)
- les Vosges (4.8%).

En ce qui concerne la part des marchés par massif en 2001, les Pyrénées représentent environ 20% de la part nationale et le Massif Central, 18%<sup>186</sup>.

### Les principales activités des touristes français à la montagne l'été

	A la montagne hors sports d'hiver	Dans tous les espaces
Ski, glisse	0,0%	3,3%
Autres activités de neige	1,6%	1,2%
Promenade	38,0%	29,5%
Randonnée pédestre	14,8%	5,5%
Vélo	4,8%	4,7%
Baignade, plage, natation	11,8%	17,2%
Activités aquatiques	2,8%	2,5%
Forme, santé	1,2%	0,8%
Autres sports	4,8%	3,7%
Visites	41,6%	29,9%
Culture (sauf musées)	3,2%	4,0%
Gastronomie, œnologie	3,0%	3,3%
Autres activités	13,9%	17,4%
Pas d'activité particulière	16,0%	27,1%

Source : direction du tourisme, SDT, 2004

La dépense journalière est plus importante lors des séjours à la montagne l'hiver que l'été, que ce soit pour un court ou long séjour. Mais du fait d'un volume de nuitées plus important en été, la consommation touristique estivale est supérieure à la consommation touristique hivernale.

De façon générale, les touristes se heurtent à un manque d'information sur les activités touristiques praticables en montagne l'été, ce qui a réduit l'attractivité touristique à cette saison.

De plus, la montagne est parfois perçue négativement (ex : images associées des pâturages, de l'effort, du danger, de l'ennui...), ce qui peut réduire son attractivité.

Le prix des vacances en montagne en été est enfin jugé trop élevé par la plupart des touristes, ce qui influe là-aussi sur l'attractivité de ces espaces<sup>187</sup>.

### 1.3.1 Dans les Pyrénées (Pyrénées-Orientales)

Les tours opérateurs qui commercialisent la montagne en été brossent le portrait d'une clientèle familiale composée de parents (entre 35 et 45 ans) avec 2 ou 3 enfants ; et de catégories socioprofessionnelles moyennes. Il s'agit globalement d'une clientèle moins aisée que celle de la saison d'hiver<sup>188</sup>.

<sup>186</sup> Le tourisme estival de montagne, ODIT France, 2008

<sup>187</sup> Le tourisme estival de montagne, ODIT France, 2008

<sup>188</sup> Le tourisme estival de montagne, ODIT France, 2008

La demande touristique qui existe est basée sur la découverte des massifs par le biais de la randonnée ou la découverte culturelle de la région. L'attrait des sports d'été vient en second plan.

D'un point de vue géographique, les touristes viennent très largement l'été à la station de Font-Romeu et à Bolquère (station Pyrénées 2000). Sur le domaine, on compte plus de 70 000 visiteurs pour la saison estivale et ce n'est qu'une infime proportion de la fréquentation de Font-Romeu puisque seul le tourisme culturel est compté<sup>189</sup>.

La plupart des stations propose une multitude d'activités estivales comme le VTT, le tennis, la randonnée, la piscine, le parapente, l'escalade ou encore l'équitation.

Toutes ces activités permettent aux stations de rentabiliser leur investissement dans les infrastructures touristiques et de promouvoir un tourisme vert en plein essor.

### 1.3.2 Dans le Massif central

La plupart des stations de Lozère accueillent également, l'été, des randonneurs qui empruntent les itinéraires balisés existants :

- la station des Bouviers mise ainsi sur la « pleine nature » et propose « des sorties randonnées à la journée, organisées par un garde ONF », tandis que « le centre Espace Margeride VTT labellisé par la Fédération Française de Cyclisme, regroupant les sites du Malzieu et des Bouviers, distants d'une trentaine de kilomètres, propose plus de 400 km de pistes balisés »<sup>190</sup>.
- La station du Mont Lozère propose de même randonnée et VTT l'été<sup>191</sup>.

## 1.4 Le chiffre d'affaires des stations

Les données disponibles sur le chiffre d'affaires des stations sont partielles, couvrent rarement la totalité de la filière concernée et sont, pour certaines, assez anciennes. Les chiffres proposés ci-dessous sont donc indicatifs.

D'après le dernier inventaire communal réalisé par l'INSEE en 1998, on dénombrait près de 5 millions de lits touristiques sur l'ensemble de la zone montagne (territoire situé à une altitude supérieur à 700 m d'altitude ou une pente supérieure à 20% ou combinaison des deux facteurs) dont près de 2 millions de lits pour les communes supports de domaines skiables<sup>192</sup>.

Ce nombre de lit représente une économie importante puisqu'en faisant la somme des dépenses moyennes journalières (estimée, pour un français qui pratique le ski, à 66 euros / jour), on arrive à un chiffre d'affaire d'environ 132 millions d'euros.

La dépense moyenne journalière d'un français sur site était en 1998, de 50 euros pour une personne ne pratiquant pas de ski et de 66 euros dans le cas d'une activité de ski (forfait, matériel...) <sup>193</sup>.

---

<sup>189</sup> CR du Languedoc-Roussillon

<sup>190</sup> Source : <http://www.lesbouviers.com/activites.html>

<sup>191</sup> Source : <http://www.bleymard-montlozere.com/index.php5/tourisme.html>

<sup>192</sup> Les chiffres clés du tourisme de montagne en France, ODIT France, 2006

<sup>193</sup> Thèse sur « la perception et simulation des effets du changement climatique sur l'activité du ski et de la biodiversité en Savoie et Haute Savoie, Jean Christophe Loubier, 2004

Plus précisément, une étude menée par la SOFRES et le SEATM en 1997, a permis de chiffrer les retombées économiques des activités touristiques en montagne. A cette époque, les dépenses sur site (nombre de nuitées et dépenses journalières) correspondaient à 5 milliards d'euros pour les français et à 1,68 milliards pour les étrangers, s'élevant au total à 6,68 milliards d'euros pour une année<sup>194</sup>. Ces chiffres prennent en compte toutes les stations comprises dans les massifs montagnards français, il est difficile à l'heure actuelle de trouver le chiffre d'affaire englobant toutes les activités des stations de ski des Pyrénées-Orientales.

La consommation touristique intérieure moyenne en montagne, correspondant à l'ensemble des dépenses liées à un séjour touristique, a été de 9,15 milliards d'euros en 1997 dont 4,11 milliards pour le tourisme de montagne en hiver<sup>195</sup>.

Au regard des études menées sur ce sujet et des chiffres ci-dessous, une différence apparaît entre la dépense par nuitée en saison hivernale et en saison estivale d'un peu plus de 37 euros par individu dans le cas d'un court séjour à la montagne, et de 19 euros dans le cas d'un long séjour<sup>196</sup>.

Cette première analyse montre déjà l'effet d'attraction économique exercée par les activités touristiques liées à la neige. La couverture nivale revêt donc une dimension stratégique importante pour le tourisme en montagne car sa survenue, dans le modèle économique actuel, conditionne le chiffre d'affaire des stations de ski.

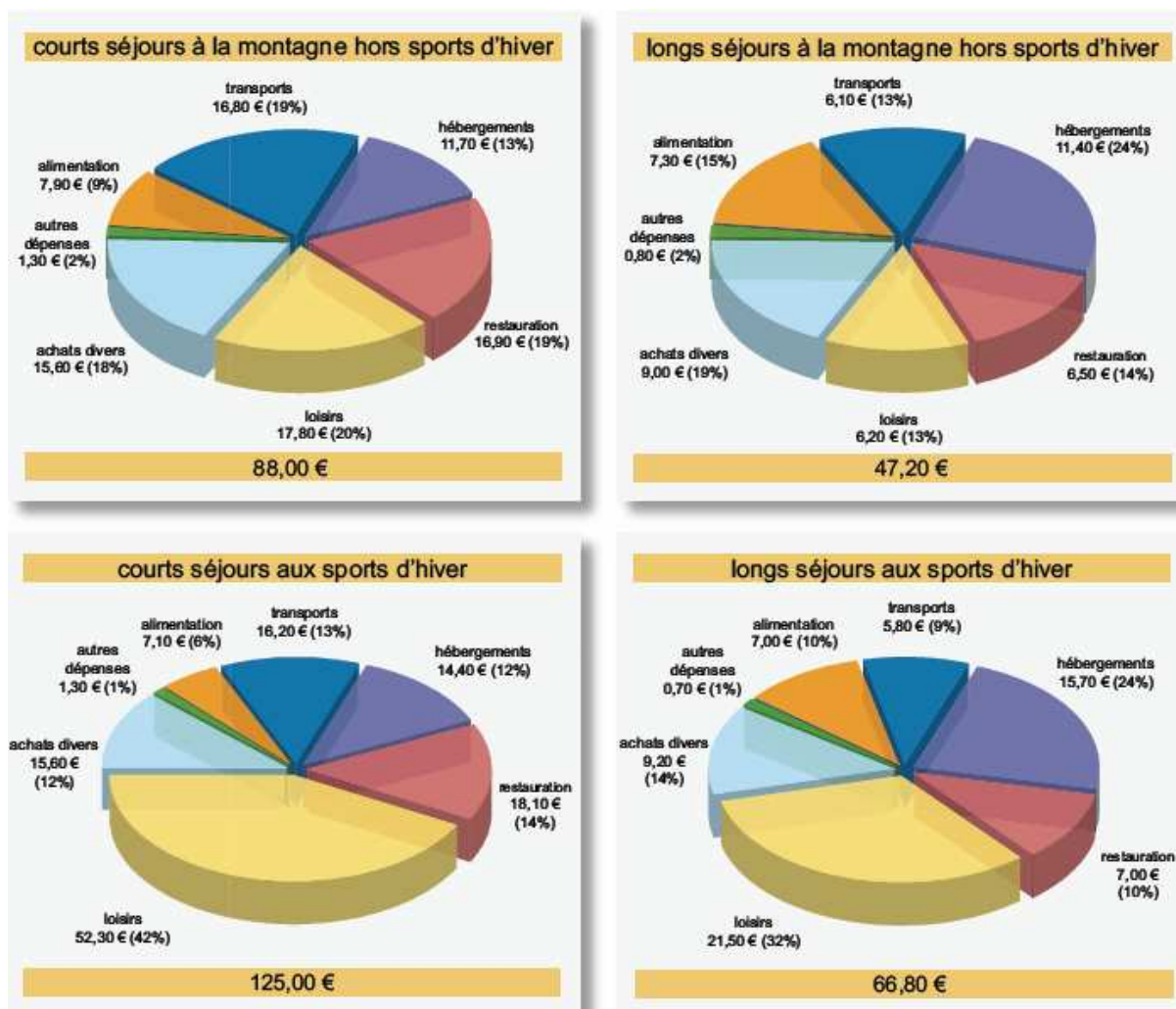
---

<sup>194</sup> Les chiffres clés du tourisme de montagne en France, ODIT France, 2006

<sup>195</sup> Thèse sur « la perception et simulation des effets du changement climatique sur l'activité du ski et de la biodiversité en Savoie et Haute Savoie, Jean Christophe Loubier, 2004

<sup>196</sup> Les chiffres clés du tourisme de montagne en France, ODIT France, 2006

## Dépense par nuitée des Français de plus de 15 ans

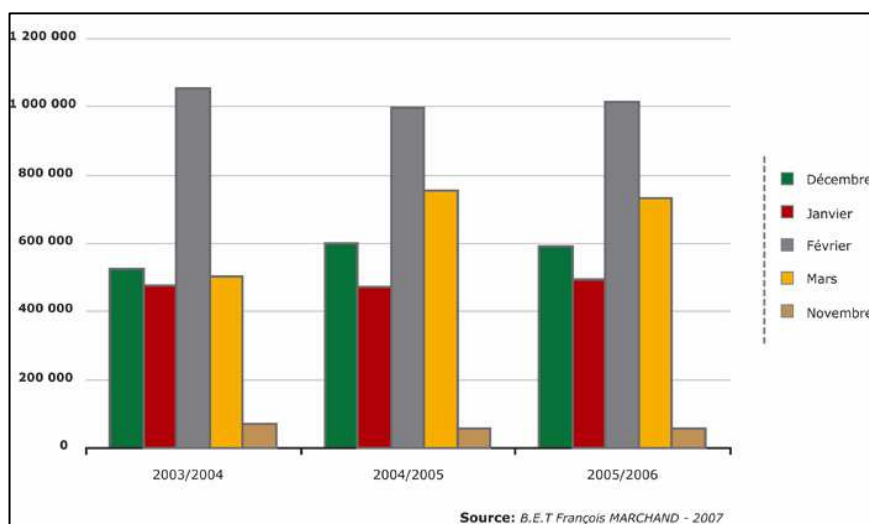


Source : Les chiffres clés du tourisme de montagne en France, ODIT France, 2006

### 1.4.1 Dans les Pyrénées durant la saison hivernale (Pyrénées-Orientales)

La fréquentation hivernale culmine dans les Pyrénées Orientales à près de 1 millions de nuitées durant le mois de février, représentant un pic de fréquentation touristique, durant la période 2004-2006. Sur l'ensemble des périodes de vacances hivernales, le département des PO totalise près de 2 500 000 nuitées.

**Evolution de la fréquentation touristique hivernale dans la zone montagne des PO de 2004 à 2006 (en Nbre de nuitées)**



Source : Comité Départemental du Tourisme en PO

Cela représente une part non négligeable dans l'économie des communes concernées. A l'échelle de la région la part de la zone montagne est très nettement inférieure à la part de la zone littorale qui représente 60% des séjours du département contre 18% pour la montagne. Mais sur l'ensemble des saisons (hiver et été) on compte près de 5 500 000 nuitées en moyenne sur les dernières années.

**Tableau de l'évolution du nombre de journées skieurs**

JOURNEE SKIEURS	2004/2005	2005/2006	2006/2007
Font-Romeu / Pyrénées 2000	456 000	454 000	388 970
Formiguères	144 166	121 585	nc
Les Angles	422 641	412 591	nc
Espace nordique du Capcir	nc	nc	nc
Espace Cambre d'Aze	166 510	183 646	nc
La Quillane	nc	nc	nc
Puyvalador-Rieutort	69 106	74 658	nc

Source : Neiges catalanes

Le tableau suivant, provenant du Comité départemental du tourisme des Pyrénées-Orientales, donne un aperçu des chiffres d'affaires des stations de ski du département, en fonction des saisons.

Les stations les plus importantes en termes de chiffre d'affaire sont les Angles, et le pôle Font-Romeu/ Pyrénées 2000 avec un chiffre d'affaire en 2004 de 8 millions d'euros et de 7,5 millions d'euros, en ne comptant que la part des remontées mécaniques. La tendance est à la baisse pour les années suivantes, du fait notamment d'un manque d'enneigement.

Station de ski	Altitude	Nbre de journée skieurs neige (2005/06)
Font-Romeu / Pyrénées 2000	1964-2230	454 000
Formiguères	1500-2500	121 585
Les Angles	1600-2400	4112 591
Espace nordique Capcir	1500	nc
Espace Cambre d'Aze	1600-2400	183 646
La Quillane	1700-1810	nc
Puyvalador-Rieutort	1700-2400	74 658
Cerdagne-Puigmal	1800-2700	nc
Porté Puymorens	1600-2500	nc

La majeure partie des stations de ski ayant un chiffre d'affaire (équipements) de plus d'un million d'euros sont équipées de canons à neige, ce qui leur permet de pallier le manque de neige tout au long de la saison touristique.

Si l'on additionne le chiffre d'affaire de l'hébergement à celui des activités en parallèle, le poids économique des stations de ski est important dans le dynamisme économique et social de ces espaces de moyenne montagne.

Pour la saison 2005/2006, le chiffre d'affaire total des stations de ski des P-O (remontées mécaniques uniquement) s'est élevé à 26 millions d'euros pour 1 509 500 de journées de ski<sup>197</sup>.

Malgré une légère remontée du chiffre d'affaires sur la saison 2007-2008 le graphique ci-dessous permet de constater la baisse notable depuis la saison 2004-2005.

#### Chiffres d'affaires des remontées mécaniques

CHIFFRE D'AFFAIRES	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008
Cambre d'Aze	2 166 683 €	2 104 812 €	1 203 334 €	1 324 367 €
Capcir Haut-Conflent	140 358 €	129 236 €	15 008 €	64 448 €
Font-Romeu	7 850 000 €	8 535 172 €	6 813 783 €	8 335 482 €
Formiguères	2 121 831 €	1 927 910 €	961 824 €	1 634 782 €
La Quillane	nc	nc	nc	nc
Les Angles	8 100 953 €	8 661 151 €	5 695 034 €	7 395 028 €
Porté Puymorens	1 735 781 €	1 766 277 €	937 525 €	1 108 020 €
Puigmal	nc	nc	616 424 €	962 323 €
Puyvalador	847 251 €	985 711 €	450 515 €	588 791 €

Source : Observatoire du Tourisme, CDT 66 ([http://observatoire-cdt66.typepad.fr/frequentation/zone\\_neige/index.html](http://observatoire-cdt66.typepad.fr/frequentation/zone_neige/index.html))

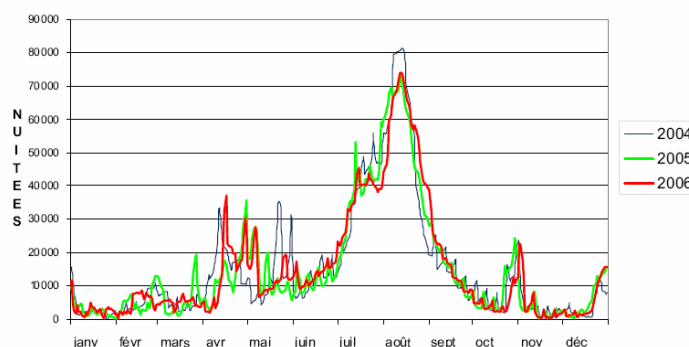
<sup>197</sup> CR du Languedoc-Roussillon

## 1.4.2 Dans le Massif Central durant la période hivernale

Concernant les mois hivernaux, la fréquentation touristique est nettement moins importante avec, au maximum en 2006, 15 000 nuitées pour les vacances de Noël.

Ce chiffre permet de souligner la faible part économique des stations de ski en Lozère. De plus, cette activité pourrait être fortement touchée par les différentes conséquences du changement climatique.

### Evolution de la fréquentation touristique en Lozère



Source : B.E.T.F. MARCHAND

## 1.4.3 Dans les Pyrénées durant la saison estivale (Pyrénées-Orientales)

Concernant la fréquentation des stations de ski des Pyrénées-Orientales en été, de 2004 à 2006, on observe une plus forte fréquentation durant la période du mois d'août, atteignant en moyenne 900 000 nuitées sur l'ensemble du Massif, cette fréquentation diminuant ensuite durant le mois de juillet. La clientèle des stations de ski vient essentiellement du Sud Ouest de la France et de l'Espagne.

Pour la fréquentation des étrangers pendant de la période estivale, une baisse de 5% des nuitées a été enregistrée dans l'hôtellerie de plein air, entre les étés 2004 et 2005. Ces nuitées ont en revanche augmenté de 5% dans l'hôtellerie. Les principales clientèles étrangères dans cette zone sont les Hollandais, les Britanniques, les Belges et les Espagnols<sup>198</sup>.

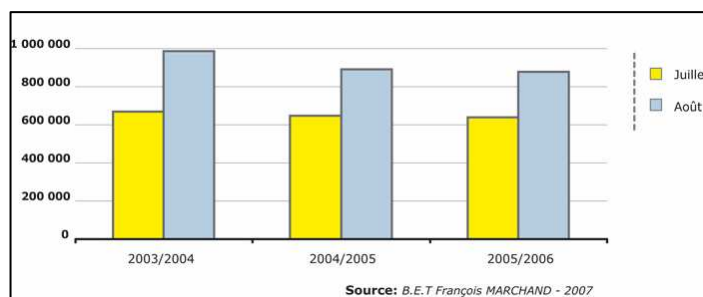
Concernant la fréquentation des français, la catégorie des plus de 50 ans représente 55% des nuitées dans le massif des Pyrénées<sup>199</sup>.

Cette tendance pourrait être modifiée par le changement climatique.

<sup>198</sup> Le tourisme estival de montagne, ODIT France, 2008

<sup>199</sup> Le tourisme estival de montagne, ODIT France, 2008

## Evolution de la fréquentation touristique estivale dans la zone montagne des PO de 2004- 2006



Source : Comité départemental du tourisme (CDT) en PO

### 1.4.4 Dans le Massif central durant la saison estivale (Lozère)

D'après *Les chiffres clés du tourisme pour l'année 2006* de Lozère<sup>200</sup>, on note que la fréquentation touristique en termes de nuitée s'accroît fortement lors les mois estivaux (de juin à septembre), s'élevant à plus de 70 000 nuitées vers le 15 Août en 2006.

Concernant la fréquentation des étrangers pendant de la période estivale, une baisse de la fréquentation touristique étrangère a été enregistrée pour l'été 2003 tant dans les campings que dans l'hôtellerie. Les clientèles sont principalement des Hollandais, des Allemands et des Belges pour ce massif<sup>201</sup>.

#### Points clés du chiffre d'affaire des stations de ski :

**Tendance nationale :** les dépenses sur site ont été de 5 milliards d'euros pour les français et de 1,68 milliards pour les étrangers, ce qui au total s'élève à **6,68 milliards d'euros** pour une année. La consommation touristique intérieure moyenne en montagne a été de **9,15 milliards d'euros dont 4,11 milliards pour le tourisme de montagne en hiver.**

**Tendance pour les Pyrénées-Orientales :** Sur l'ensemble des saisons (hiver et été) on compte près de **5 500 000 nuitées** annuelles en moyenne entre 2004 et 2006. Les Angles, et Font Romeu/ Pyrénées 2000 ont un chiffre d'affaire en ne comptant que les remontées mécaniques de **8 millions d'euros et 7,5 millions d'euros en 2004**. La grande partie des stations de ski avec un chiffre d'affaires de plus d'un million d'euros sont équipées de canons à neige.

**Tendance pour la Lozère :** faibles données économiques, pics de fréquentation avec 70 000 nuitées vers le 15 Août en 2006 et 15 000 nuitées pour les vacances de Noël 2006.

<sup>200</sup> Les chiffres clés du tourisme pour l'année 2006- Lozère, Observatoire du tourisme (INSEE, CRT, CDT) de la Lozère, avril 2007

<sup>201</sup> Le tourisme estival de montagne, ODIT France, 2008

## 1.5 Les emplois des différentes activités

« Une étude du CEMAGREF de 1992, jamais reconduite depuis, évalue le nombre d'emplois dans les stations de ski françaises à 128 500 le nombre de salariés toutes activités confondues de ski et 120 000 ceux qui se situent dans les communes supportant des domaines skiables. Il n'y aurait donc que 8500 salariés dont l'emploi n'est pas en relation directe avec la présence d'un domaine skiable »<sup>202</sup>.

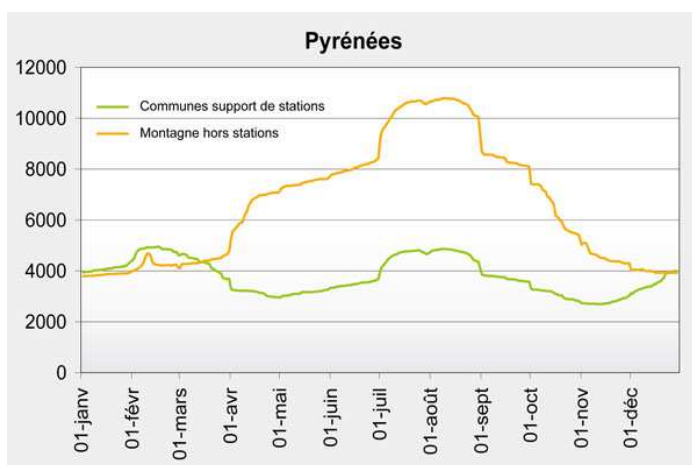
Dans les Pyrénées (Pyrénées-Orientales), seules des données sur les emplois de la station de Font-Romeu/ Pyrénées 2000 en période hivernale de la saison 2000/2001, sont disponibles, totalisant près de 225 personnes sur l'ensemble du domaine, dont 50 permanents et 175 saisonniers de décembre à mi-avril. Les trois écoles de ski emploient quant à elles près de 250 personnes<sup>203</sup>.

Par ailleurs, Font-Romeu - Pyrénées 2000 représente près de 40 000 lits qui se développent avec des partenariats pour l'hébergement, mais aussi pour les activités de loisirs, comme les bains d'eaux chaudes naturelles de Saint-Thomas. D'un point de vue socio-économique, le domaine skiable permet de garder une population locale dans des vallées déjà peu peuplées<sup>204</sup>.

Le graphique ci-dessous montre la hausse importante d'emplois liés au tourisme pendant la saison estivale soulignant l'essor du tourisme vert dans la moyenne montagne de la région du Languedoc-Roussillon.

Concernant la part des emplois en saison d'hiver, la courbe ne dépasse pas 5000 emplois lors du mois de février.

**Nombre de salariés dans les activités caractéristiques du tourisme au cours de l'année 2001**



Source : ODIT France

<sup>202</sup> Thèse sur « la perception et simulation des effets du changement climatique sur l'activité du ski et de la biodiversité en Savoie et Haute Savoie, Jean Christophe Loubier, 2004

<sup>203</sup> CR du Languedoc-Roussillon

<sup>204</sup> CR du Languedoc-Roussillon

### **Points clés des emplois des stations de ski:**

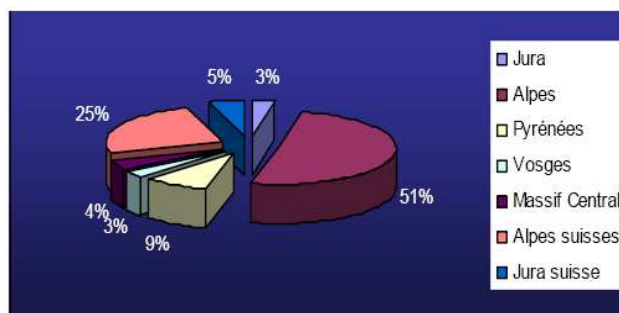
**Tendance nationale** : En 1992, les stations de ski emploient **128 500 salariés, toutes activités confondues**.

**Tendance pour les Pyrénées Orientales** : La station de Font-Romeu / Pyrénées 2000 emploie près de **225 personnes sur l'ensemble du domaine, dont 50 permanents et 175 saisonniers** de décembre à mi-avril

## 2 Impacts du changement climatique sur la montagne

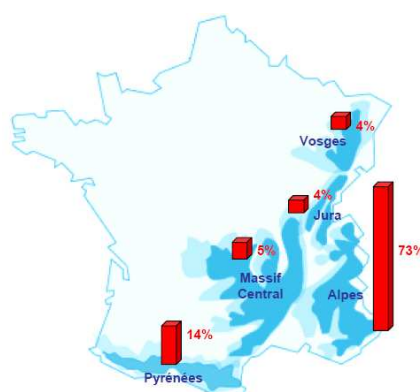
Les cartes ci-dessous montrent la répartition des études selon les massifs, ainsi 73% des études (sans compter les études étrangères) traitent du massif Alpin contre 14% du massif Pyrénéen. On dispose donc de peu de connaissance, à l'heure actuelle, sur les impacts du réchauffement climatique sur le massif des Pyrénées.

Répartition des études en fonction du massif, incluant les études de l'étranger



Source : Recensement des études concernant les effets du climat et du réchauffement climatique sur les espaces de montagne en France métropolitaine, Note technique n°4, ONERC, Mars 2006

Répartition des études par massif, sans inclure les études de l'étranger



Source : Recensement des études concernant les effets du climat et du réchauffement climatique sur les espaces de montagne en France métropolitaine, Note technique n°4, ONERC, Mars 2006

### 2.1 Les aléas et les conséquences recensées

La formation de neige nécessite à la fois une forte humidité et de basses températures. Le maximum des chutes de neige se situe dans une fourchette de température allant de  $-2^{\circ}\text{C}$  à  $+2^{\circ}\text{C}$ , sachant que les chutes de neige augmentent avec l'altitude.

Ceci étant, les données disponibles ne couvrent pas une période assez longue pour traduire un réchauffement se dégageant très nettement de la variabilité naturelle. Les séries comme celles du Mont Aigoual montrent des évolutions pluriannuelles, mais pas de tendance liée au changement futur du climat.

En haute altitude (supérieure à 2500 m d'altitude) les effets du changement climatique n'auront pas d'impact significatif en termes d'enneigement. En revanche, plus bas, les impacts seront plus importants. La zone comprise aux alentours de 1500 m d'altitude sera la plus touchée par le changement climatique.

Le tourisme, et plus particulièrement celui lié aux stations de ski de moyenne montagne, est dépendant des conditions climatiques, qui jouent un rôle dans le choix des destinations des touristes et des activités touristiques elles-mêmes (ensoleillement et enneigement)<sup>205</sup>. Le changement climatique pourrait modifier un grand nombre d'éléments dans ces zones montagneuses engendrant de nouvelles stratégies touristiques pour le devenir des stations de ski du Languedoc-Roussillon.

### 2.1.1 Conséquences dues à l'augmentation de la température

Le changement climatique augmentera certainement les températures de quelques degrés selon les scénarios et les horizons. Le plus fort impact est considéré comme étant à l'horizon 2050 avec le scénario B2.

De façon générale, l'augmentation de la température est en lien avec d'autres aléas comme la modification des précipitations. L'ampleur de ces changements ne repose que sur des projections et doivent être prises avec la plus grande précaution.

Dans les Alpes du Nord, durant les trente dernières années, la température a augmenté de l'ordre de +1,6°C, sachant que la chaîne des Pyrénées se trouve dans un climat plus chaud, l'augmentation de la température en été sera plus forte<sup>206</sup>. Selon certaines estimations les températures moyennes devraient augmenter de +2°C et les précipitations devraient, quant à elles, se décaler de l'été à l'hiver pour l'horizon 2030. Les étés pourraient donc être plus chauds et secs et les hivers plus humides mais plus chauds. Les répercussions sur les zones de moyenne montagne pourraient être importantes pour la biodiversité et pour l'économie de certaines vallées.

On assiste dès aujourd'hui à **une perte d'identité et de ressources de ces espaces** due à une sous-valorisation des espaces forestiers et agricoles, provoquant ainsi une faible attractivité de la population et des touristes<sup>207</sup>. Cette tendance pourrait évoluer avec l'augmentation des températures d'environ de 1°C prévue par le GIEC dans la région méditerranéenne selon les impacts positifs ou négatifs du changement climatique.

De nombreuses études et simulations (Centre d'études de la neige de Météo-France - CEN) ont mis en évidence **une diminution de la durée de l'enneigement, ainsi que du manteau neigeux** dans le cas d'un réchauffement de +2°C par rapport au XX<sup>ème</sup> siècle<sup>208</sup>. D'après le rapport de l'OCDE, un réchauffement climatique entraînerait aussi **une remontée de la limite de fiabilité de l'enneigement** de 150 m par degré. Il faut noter également qu'en moyenne montagne, la variation de la température a un impact plus important sur l'augmentation des précipitations que sur l'enneigement<sup>209</sup>. Ces phénomènes seront plus importants avec le scénario A2 (pessimiste) et à l'horizon 2050. De façon générale, plus les températures seront élevées et plus l'échelle de temps sera importante, plus les impacts seront visibles.

Une autre conséquence de l'augmentation des températures sera probablement **l'allongement de la période estivale**<sup>210</sup>. Cette modification aura une importance pour le tourisme vert des stations de moyenne montagne favorisant la période touristique estivale ou l'inter saison. Par contre pour la période touristique hivernale, cela aura un fort impact négatif puisque l'on assistera à une diminution de la durée d'enneigement. Il reste à déterminer l'intensité de ces impacts.

<sup>205</sup> Etude Medcie, alter Consul, Ecofys, 2008

<sup>206</sup> Adaptation au changement climatique et développement durable du tourisme, TEC, 2006

<sup>207</sup> Profil environnemental du Languedoc-Roussillon, DIREN, 2006

<sup>208</sup> Changements climatiques : quels impacts pour la France ? , Greenpeace, 2005

<sup>209</sup> Etude Medcie, alter Consul, Ecofys, 2008

<sup>210</sup> Etude Medcie, alter Consul, Ecofys, 2008

## 2.1.2 Conséquences de la modification des précipitations

La modification des précipitations va soulever d'importants enjeux territoriaux qui dépasseront l'échelle régionale du Languedoc-Roussillon puisque les principaux cours d'eau traversant la région prennent leur source dans les Pyrénées ou le Massif Central. La diminution des précipitations provoquera donc des répercussions sur la ressource en eau.

Jumelée à la hausse des températures, on pourrait assister à une **diminution de l'enneigement**. Les caractéristiques de l'enneigement pouvant avoir une influence sur le type, le nombre et l'ampleur des avalanches ainsi que sur la vulnérabilité des touristes, de forts enjeux sont prévisibles<sup>211</sup>.

**Une hausse des risques de crues, de mouvements de terrains et d'avalanches** pourrait être liée aux effets du réchauffement climatique. Cela posera **des problèmes dans la gestion de l'eau et des crues torrentielles** fortement présentes dans la région<sup>212</sup>.

Les changements climatiques pourront aussi affecter les processus d'érosion. Si l'on assiste à **une augmentation de la fréquence et de l'intensité des précipitations, une augmentation des glissements de terrain**, pour la région du Languedoc-Roussillon, est possible.

Dans les hautes altitudes du massif Pyrénéen, la dégradation du permafrost par l'augmentation de la température pourra entraîner des **risques accrus de coulées de boues et de chutes de rochers ou de blocs**<sup>213</sup>.

## 2.1.3 Conséquences de l'augmentation de la concentration de CO<sub>2</sub>

Concernant la concentration en CO<sub>2</sub>, son augmentation est plutôt corrélée aux autres aléas impactant plus fortement les écosystèmes.

Cependant la mobilité des touristes et l'importance du flux de touristes sur les routes qui desservent les stations de ski joueront un rôle important dans l'émission de CO<sub>2</sub>. Cet impact est cependant difficile à chiffrer, étant donné le peu de connaissances sur la question à l'heure actuelle<sup>214</sup>.

---

<sup>211</sup> Impacts potentiels du changement climatique en France au XXI siècle, 2000

<sup>212</sup> Changements climatiques : quels impacts pour la France ? , Greenpeace, 2005

<sup>213</sup> Impacts potentiels du changement climatique en France au XXI siècle, 2000

<sup>214</sup> Adaptation au changement climatique et développement durable du tourisme, TEC, 2006

## 2.2 Les conséquences sur les activités de moyenne montagne

Quel que soit le scénario considéré, le réchauffement climatique aura un impact non négligeable sur le tourisme des sports d'hiver dans cette région<sup>215</sup>.

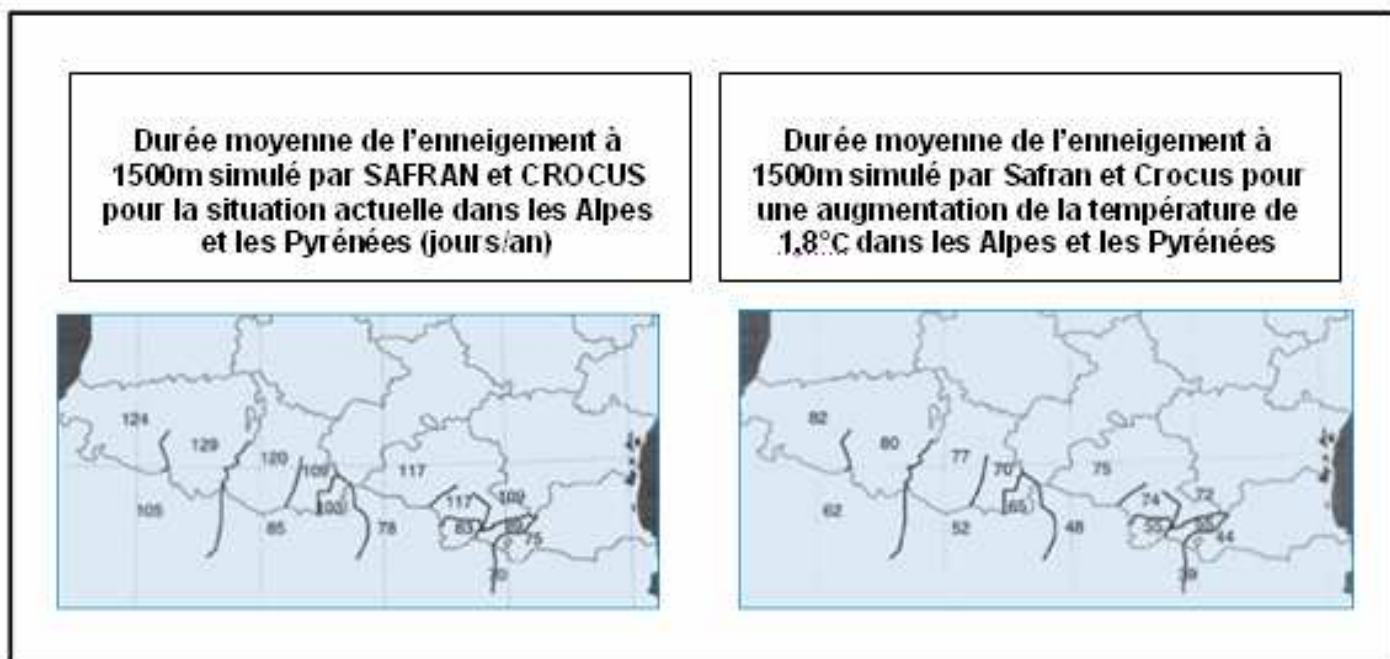
Mais actuellement peu de données longues sont disponibles sur l'enneigement et leur représentativité est assez faible pour les Pyrénées et plus globalement pour la France. De plus, dans une même zone de montagne, les effets de l'altitude, des versants ont une influence sur la quantité et la qualité du manteau neigeux. Il est donc difficile d'avoir une vision d'ensemble de l'enneigement du passé car les influences diffèrent selon les vallées<sup>216</sup>.

### 2.2.1 Conséquences sur les ressources des stations de sports d'hiver

#### 2.2.1.1 Modification de la durée moyenne d'enneigement

Les stations de ski de cette région sont comprises à des altitudes moyennes de 1700 m d'altitude (2 000 m d'altitude pour les P-O et 1 400 m d'altitude pour la Lozère). Elles sont donc vulnérables aux changements climatiques et regroupent en leur sein un grand nombre d'activités liées à l'enneigement. Un impact sur une des premières ressources économiques de ces vallées (la neige) aurait des conséquences économiques et sociales importantes.

Selon les études et simulations de Météo-France parues dans plusieurs rapports dont celui réalisé en 2000 par le MIES, il est possible de visualiser et de se représenter l'impact de la diminution de la durée moyenne de l'enneigement dans le massif des Pyrénées dans la période actuelle et dans un horizon futur avec une augmentation de + 1,80°C de la température.



<sup>215</sup> Profil environnemental du Languedoc-Roussillon, DIREN, 2006

<sup>216</sup> Impacts potentiels du changement climatique en France au XXI siècle, 2000

La partie montagne de la région du Languedoc-Roussillon apparaît, dans un premier temps, moins arrosée que la partie des Pyrénées-Atlantiques, en lien avec la répartition des précipitations de neige au sein du massif. Par ailleurs, en comparaison avec les températures des Alpes et pour une altitude égale, celles du massif des Pyrénées sont plus élevées actuellement. Ce massif connaît donc plus de contraintes naturelles climatiques que certains autres massifs français, cette tendance pouvant encore s'amplifier dans le futur.

Actuellement la durée d'enneigement moyen des stations de ski des Pyrénées-Orientales est d'environ de 75 jours par an pour une altitude de 1500 m, ce qui est relativement faible en comparaison de la moyenne dans les Alpes, qui s'échelonne autour de 140 à 100 jours par an pour la même altitude<sup>217</sup>.

La simulation de Météo France permet de chiffrer cette **diminution de la durée de l'enneigement** en s'appuyant sur une augmentation uniforme de la température de +1,8°C. Pour les massifs présents dans la région Languedoc-Roussillon (moyenne montagne, de 1500m à 2500m d'altitude), **la durée d'enneigement devrait diminuer de 30 à 49 jours par an dans les Pyrénées** et jusqu'à 45% dans certains massifs (simulé par SAFRAN et CROCUS)<sup>218</sup>.

Pour les stations concernées, cette diminution est équivalente à près **de 31 jours par an**. Cette diminution de la durée de l'enneigement se manifestera aussi par une **fonte plus rapide au printemps du fait de températures plus élevées**.

### 2.2.1.2 Diminution de la couverture neigeuse

Concernant l'épaisseur de la couverture neigeuse, **elle sera surtout perturbée en début et fin d'hiver**<sup>219</sup>. Pour la période du 15 au 30 avril, la diminution de la couverture neigeuse est plus forte vers 1500 m d'altitude. Pour étayer cette hypothèse, on peut se référer aux études menées sur le massif de Belledonne. Il faut cependant signaler que les contraintes climatiques sont moins importantes dans ce massif montagneux qu'ailleurs dans le massif des Pyrénées. Il faudrait donc amplifier un peu les résultats obtenus pour les Pyrénées.

D'après, le rapport de l'OCDE, un réchauffement climatique entraînerait **une remontée de la limite de fiabilité de l'enneigement de 150 m par degré**. Ainsi une augmentation des températures de 1°C, 2°C, à l'horizon de 2050, entraînerait une remontée de la limite de fiabilité de 150m, 300m et une **diminution de l'ordre de 20 cm d'épaisseur du manteau neigeux**<sup>220</sup>.

Ces augmentations sont communiquées par des études relatives au massif des Alpes. Etant donné la situation géographique des Pyrénéens, ces impacts pourraient être plus importants dans les Pyrénées.

La ligne de neige représentant la frontière entre les domaines où les conditions de ski sont satisfaisantes et ceux où elles ne le sont pas se trouve à 1800 m d'altitude, ce qui correspond à l'altitude moyenne des stations de ski de la région. Cette limite pourrait s'élever du fait des conséquences du changement climatique, **entraînant des problèmes pour accéder au domaine skiable**.

---

<sup>217</sup> Impacts potentiels du changement climatique en France au XXI siècle, 2000

<sup>218</sup> Impacts potentiels du changement climatique en France au XXI siècle, 2000

<sup>219</sup> Impacts potentiels du changement climatique en France au XXI siècle, 2000

<sup>220</sup> Etude Medcie, alter Consul, Ecofys, 2008

### 2.2.1.3 Modification de la ressource en eau due à la neige de culture

La question du manque d'enneigement accentue le problème de l'utilisation des canons à neige qui causent des dommages environnementaux, soulèvent des conflits d'usage pour la gestion de l'eau et des difficultés économiques pour les stations de ski (coût de l'investissement). Dans la première partie, les stations des Pyrénées-Orientales sont apparues comme fortement équipées en canons à neige par rapport au nombre de pistes. Cette question sera donc cruciale pour développer les stratégies futures des stations de ski de la région.

L'utilisation quotidienne de la ressource en eau pour les canons à neige sera de plus en plus en concurrence avec les besoins en eau potable domestique et surtout, en aval, pour l'agriculture.

Le réchauffement climatique devrait diminuer l'approvisionnement en eau et augmenter l'évaporation, provoquant ainsi une baisse de la ressource en eau. Ce phénomène causera des problèmes pour le réapprovisionnement en eau des retenues collinaires.

De plus, la concurrence avec l'essor de certaines activités de tourisme qui dépendent d'un accès à l'eau comme les piscines, les lacs ou les golfs posera des problèmes dans la gestion de la ressource<sup>221</sup>.

Enfin, le dernier problème dû à l'augmentation de l'utilisation de l'eau pour la neige de culture pourrait être la hausse du besoin en eau domestique. Les tendances pour le tourisme de montagne prévoient une hausse de fréquentation des touristes pendant les intersaisons et l'été entraînant du même coup une hausse de la demande en eau potable. Une gestion des réserves en eau doit être envisagée pour pouvoir satisfaire la demande en eau lors des périodes de pics touristiques hivernaux et estivaux.

C'est d'autant plus vrai que la consommation des touristes est supérieure à celle des habitants permanents et variable selon le type de tourisme et l'hébergement fréquenté : en règle générale le haut de gamme comme les hôtels de luxe consomme beaucoup plus d'eau.

La diminution de la ressource en eau pourrait avoir comme conséquence la baisse de débit des cours d'eau (qui peut aller jusqu'à leur disparition comme cela a pu être le cas pendant la canicule de 2003 dans le massif des Alpes), et la baisse du niveau des plans d'eau<sup>222</sup>. Pour le tourisme, cela peut impliquer la disparition momentanée ou définitive de certaines activités ou une dégradation des conditions d'exercice des activités touristiques.

Une autre répercussion sur le tourisme pourrait être une baisse de la qualité des eaux. La diminution de la ressource se traduit par l'eutrophisation des plans d'eau en les rendant plus sensibles aux diverses pollutions (développement d'algues, diminution de la limpidité des eaux...)<sup>223</sup>.

**Toutes ces conséquences pourraient donc impacter le tourisme en période estivale aussi bien dans les zones de montagne, de plaine ou sur le littoral, du fait d'une mauvaise gestion de la ressource en eau en hiver.**

---

<sup>221</sup> Adaptation au changement climatique et développement durable du tourisme, TEC, 2006

<sup>222</sup> Adaptation au changement climatique et développement durable du tourisme, TEC, 2006

<sup>223</sup> Adaptation au changement climatique et développement durable du tourisme, TEC, 2006

## 2.2.2 Conséquences pour les touristes

### 2.2.2.1 Modification des zones de fréquentation touristique

Si les changements énoncés s'avèrent exacts, **une mutation de la clientèle et de son choix d'orientation de lieux de vacances** est à prévoir. La compréhension des conséquences du changement climatique est complexe du fait de la « volatilité » et de la « complexité » de la demande touristique, composée de nombreux facteurs autres que météorologique.

Ces évolutions pourraient modifier les zones de plus forte fréquentation touristique, **d'une fréquentation du littoral à une fréquentation de l'arrière pays** (tourisme vert)<sup>224</sup>. Ce nouvel attrait de l'arrière-pays dû au changement climatique pourrait engendrer une pression foncière plus importante, qui rendrait plus difficile l'accès du foncier aux locaux<sup>225</sup>. Cette tendance concerne plus spécifiquement le tourisme estival.

L'augmentation des températures pourrait profiter à l'émergence d'un tourisme orienté vers des zones « froides » comme la montagne, comparé aux zones littorales plus chaude. On pourrait voir apparaître une augmentation des flux de touristes se rendant habituellement vers l'Espagne dans les espaces de moyenne montagne<sup>226</sup>.

Les potentialités touristiques à l'intersaison devraient aussi augmenter, **favorisant la fréquentation des stations de montagne le printemps ou l'automne** en raison de la diversité de l'offre touristique<sup>227</sup>. Cela pourrait rentrer dans une logique qui, de plus en plus actuellement, fait converger l'élargissement des périodes touristiques avec le fractionnement des vacances et le développement des courts séjours.

On pourrait assister de ce fait à une augmentation de la fréquentation des espaces montagnards en intersaison<sup>228</sup>.

Pour les sports d'hiver, l'augmentation de la température et la baisse de l'enneigement devraient **favoriser le flux de touristes vers les stations de plus haute altitude et un développement des investissements en matière d'accueil touristique en haute montagne**<sup>229</sup>. Ainsi les stations qui se trouveront au dessus de la ligne de neige verront une nette augmentation de la quantité de touristes, dû à la diminution du nombre de stations (disponibles sur le marché).

Ces phénomènes aggraveront davantage des inégalités entre les stations d'altitude et celles de moyenne altitude, ceci pouvant être renforcé par le raccourcissement de la saison hivernale<sup>230</sup>.

Concernant les stations de ski des Pyrénées Orientales, la plupart d'entre elles se situent à la même altitude. Cette concurrence entre stations de moyenne et haute altitude aura donc moins de sens. Cependant la clientèle fréquentant les stations de ski des PO pourra se réorienter sur les stations d'Andorre (pour beaucoup, au domaine skiable situé entre 1900 et 2000m d'altitude<sup>231</sup>).

---

<sup>224</sup> Etude Medcie, alter Consul, Ecofys, p 96, 2008

<sup>225</sup> Profil environnemental du Languedoc-Roussillon, DIREN, p 104, 2006

<sup>226</sup> Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique, ONERC, 2007

<sup>227</sup> Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique, ONERC, 2007

<sup>228</sup> Etude Medcie, alter Consul, Ecofys, 2008

<sup>229</sup> Impacts potentiels du changement climatique en France au XXI siècle, 2000

<sup>230</sup> Etude des effets climatique sur le Grand Sud, Ecofys, 2008

<sup>231</sup> Source : [http://www.les-vallees.com/ski\\_en\\_andorre.htm](http://www.les-vallees.com/ski_en_andorre.htm)

### 2.2.2.2 Conséquences de l'augmentation des risques naturels

Les modifications météorologiques causeront une hausse des risques naturels et de la vulnérabilité des touristes<sup>232</sup> face aux crues, aux mouvements de terrains et aux avalanches<sup>233</sup>. Des études restent à mener mais on sait déjà qu'il existe un lien entre la quantité d'eau des précipitations hivernales, la date de début et la durée de la période de crue avec la température<sup>234 235</sup>. Cela va probablement poser des **problèmes dans la gestion de l'eau et des crues torrentielles** déjà fortement présentes dans la région.

Les changements climatiques peuvent aussi affecter les processus d'érosion. Si l'on assiste à une augmentation de l'intensité des précipitations, on peut s'attendre en conséquence à une augmentation des glissements de terrain pour la région du Languedoc-Roussillon.

Dans les hautes altitudes du massif de Pyrénées, la dégradation du permafrost par l'augmentation de la température entraînera un risque accru de coulées de boues et de chutes de rochers ou blocs<sup>236</sup>.

### 2.2.3 Impact sur le milieu et sa biodiversité

La modification de la concentration des touristes qui se reportera dans les stations de plus haute altitude, entraînera **une dégradation du milieu montagnard plus rapide, des problèmes de surcharge**<sup>237</sup>.

Il faut prendre en compte également l'impact de l'augmentation de la température et de l'allongement de la période de sol déneigé sur la biodiversité dans les étages de montagnes (de montagnard à alpin)<sup>238 239</sup>.

Les espèces végétales montagnardes, dont l'état est en lien avec les tranches d'altitude (montagnarde, alpine, subalpine) subiront de nouvelles contraintes écologiques. L'effet de l'augmentation de la température influera une translation vers les sommets, donc vers de plus hautes altitudes. Cela entraînera un renforcement de la concurrence entre les espèces du fait de la réduction physique des niches écologiques<sup>240</sup>.

Les espèces qui possèdent une faible capacité de conquête (transport des graines peu efficace et maturité sexuelle lente) seront défavorisées. Ainsi pourraient disparaître des espèces endémiques des versants des Pyrénées-Orientales<sup>241</sup>.

Selon la carte ci-dessous, on constate que le département des Pyrénées-Orientales fait partie de ces espaces à fort endémisme végétal.

La question de la perte de biodiversité est actuellement prise en compte par exemple par le Parc Naturel Régional Pyrénées Catalanes avec le dépôt d'une projet LIFE permettant d'anticiper les stratégies de gestion et de conservation à développer en fonction des impacts prévisibles du changement climatique.

---

<sup>232</sup> Impacts potentiels du changement climatique en France au XXI siècle, p 56

<sup>233</sup> Changements climatiques : quels impacts pour la France ? , Greenpeace, 2005

<sup>234</sup> Impacts potentiels du changement climatique en France au XXI siècle, 2000

<sup>235</sup> Etude des effets climatique sur le Grand Sud, Ecofys, p 96

<sup>236</sup> Impacts potentiels du changement climatique en France au XXI siècle, 2000, p 57

<sup>237</sup> Changements climatiques : quels impacts pour la France ? , Greenpeace, 2005

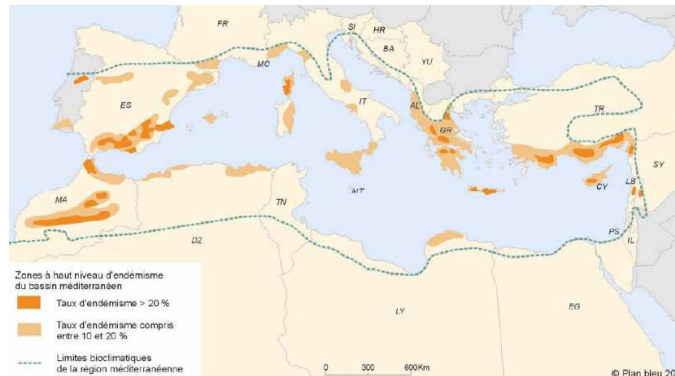
<sup>238</sup> Impacts potentiels du changement climatique en France au XXI siècle, 2000

<sup>239</sup> Etude des effets climatique sur le Grand Sud, Ecofys, p 94

<sup>240</sup> Thèse sur « la perception et simulation des effets du changement climatique sur l'activité du ski et de la biodiversité en Savoie et Haute Savoie, Jean Christophe Loubier, 2004

<sup>241</sup> Thèse sur « la perception et simulation des effets du changement climatique sur l'activité du ski et de la biodiversité en Savoie et Haute Savoie, Jean Christophe Loubier, 2004

## Zones à fort endémisme végétal dans la région méditerranéenne



Mais la seule modification des températures ne suffira pas à déterminer des évolutions nettes des migrations des espèces car chaque espèce réagit différemment en fonction du système éco-physiologique qui lui est propre.

La réduction de la période d'enneigement et de l'épaisseur de la couche de neige sont des éléments prépondérants pour le bon déroulement de la croissance de certaines plantes. En conséquence les plantes qui vivent dans les combes à neige seront menacées par un dessèchement estival puisque les projections montrent une réduction du manteau neigeux<sup>242</sup>.

## 2.3 Conséquences socio-économiques estimées

Les expériences déjà menées lors des saisons de faible enneigement donnent quelques points de repères pour évaluer les effets potentiels du changement climatique.

Ainsi grâce aux retours d'expériences établis :

- lorsque la saison est amputée d'un mois d'activité, on estime une baisse du chiffre d'affaire de l'ordre du quart
- lorsque la saison ne dure que deux mois, une perte de chiffre d'affaire de l'ordre de 50%.

La perte de chiffre d'affaires est à rapprocher des coûts d'investissement jugés nécessaires notamment en équipement de neige de culture d'autant plus important pour une station de moyenne montagne puisque le nombre de journées de ski est moins important que pour une station d'altitude.

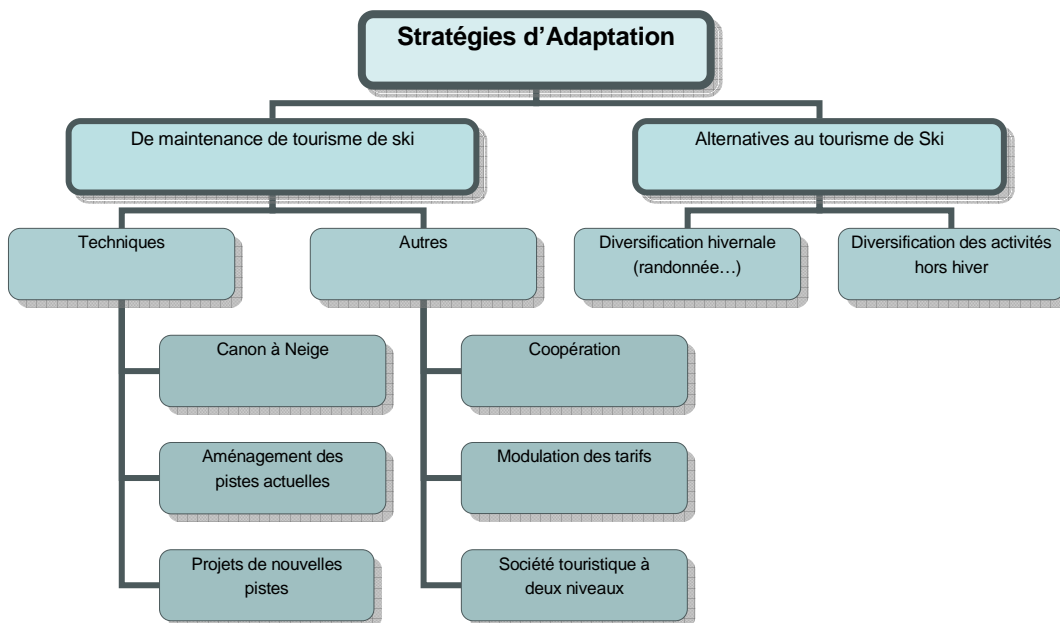
Le coût d'investissement est de l'ordre de 150 000 euros HT à l'hectare et la surface minimum envisageable est d'environ 3 ha (l'installation la plus petite représente le coût de fonctionnement d'un télésiège débrayable de 4 places). Ainsi par exemple la station de Cerdagne-Puigmal pour équiper 1/3 de son domaine, qui représente au total 320 ha, devrait investir 16 millions d'euros.

L'accroissement du coût de la ressource en eau pourrait être un facteur d'accroissement de ces conséquences socio-économiques. Mais le tourisme ne sera vraisemblablement pas l'activité la plus sensible à cette augmentation, qui touchera tous les secteurs, du fait de la part relativement faible de l'eau dans le prix global du produit. On pourrait cependant voir le coût de fonctionnement des canons à neige augmenter.

<sup>242</sup> Thèse sur « la perception et simulation des effets du changement climatique sur l'activité du ski et de la biodiversité en Savoie et Haute Savoie, Jean Christophe Loubier, 2004

Actuellement, il paraît encore possible, sinon d'infléchir ces tendances, du moins d'anticiper sur leurs conséquences, notamment dans la mesure où les échéances sont telles que des reconversions sont réalisables et que des substitutions de ressources pourraient conduire à un bilan positif. Par exemple, une hausse des températures nuirait sans doute aux populations de truites du Massif Central. En revanche, cela étendrait la période où il est raisonnable de s'y baigner.

## 2.4 Stratégies d'adaptation et d'atténuation



Les stratégies d'adaptation pour atténuer les impacts du réchauffement climatique sur l'économie et l'environnement de la moyenne montagne existent mais restent très générales. Néanmoins ces stratégies apparaissent comme un axe de recherche prioritaire pour diminuer la vulnérabilité à court terme, puisque, à long terme, l'ampleur des impacts va augmenter de la sorte que les stratégies d'adaptation seules ne suffiront plus.

Le changement climatique va causer un certain nombre de bouleversements qui va augmenter les attentes des acteurs locaux pour s'adapter au plus vite ainsi que les coûts. Pour que ces mesures soient le plus rapidement appliquées, la cohésion entre tous les acteurs de la région doit être structurée.

A l'heure actuelle, les nombreuses réponses possibles pour diminuer la vulnérabilité des stations de ski doivent être évaluées systématiquement, avec des critères tels que la faisabilité technique, la capacité à prendre en compte l'incertitude sur le changement climatique, les impacts en retour sur l'environnement, le coût, l'acceptabilité sociale, le caractère adapté ou non aux attentes des clientèles<sup>243</sup>.

<sup>243</sup> Adaptation au changement climatique et développement durable du tourisme, TEC, 2006

## 2.4.1 La neige de culture

La première stratégie d'adaptation pour compenser le manque de neige est aujourd'hui bien connue des stations de ski et suscite des débats sur son impact entre les différents interlocuteurs. Il s'agit de **l'utilisation des canons à neige**, qui ne fait pas l'unanimité pour le maintien des stations de ski de moyenne montagne, car cette solution engendrerait pour certains plus de contraintes que d'avantages.

Précédemment, l'équipement des stations de ski, l'investissement financier et les impacts sur la ressource en eau des canons à neige ont été abordés, mais d'autres points doivent être traités à ce stade de la réflexion.

En termes d'avantages, les canons à neige permettent **d'assurer un enneigement minimum censé garantir la rentabilité des équipements de remontées mécaniques**. Ce type de stratégie est, certes, onéreux, mais de plus en plus répandue dans les stations de ski de haute ou moyenne altitude. De plus, cette **technique devient de plus en plus maîtrisée**, diminuant ses impacts sur l'environnement.

Cette stratégie permet également de **maîtriser les dates d'ouverture et de fermeture des stations de ski, ainsi que les périodes de pics de fréquentation**, comme les vacances de Noël ou de février où la neige doit être en quantité importante. Les canons à neige sont très avantageux pour permettre l'ouverture d'un maximum de pistes. Au niveau économique, cela **garantit les chiffres d'affaires des sociétés de remontées mécaniques**.

En règle générale, la durée de vie d'une neige de culture est supérieure d'à peu près 30% à celle d'un tapis de neige naturel damé. Sur une année, l'apport de neige de culture se traduit donc par **un allongement de la durée d'exploitation de l'ordre de 15 à 20 jours, ce qui pour une durée moyenne de 120 jours représente environ 15% d'augmentation**.

**Il ne sert à rien d'être équipé si les températures ne descendent pas en dessous de moins deux degrés** : produire de la neige de culture nécessite en effet des températures inférieures de 2 degrés en moyenne à celle à laquelle la neige tombe naturellement. Cette condition est susceptible de poser de sérieux problèmes aux stations des PO, étant donné l'augmentation des températures affichée par les projections actuelles relatives au changement climatique.

De plus cette neige de culture, qui peut se fabriquer à partir de -2°C, est plus « compacte » que la neige naturelle et **fond donc beaucoup moins vite**.

Cependant de fortes contraintes sont à mettre en avant, comme le **coût financier de l'installation et de la maintenance des canons**, qui tend toutefois à baisser, avec la maîtrise de la technologie.

D'autres inconvénients apparaissent tels que **l'impact visuel des canons à neige lors de la période estivale**, susceptible de dénaturer le paysage.

Un des **impacts les plus débattus est celui sur la ressource en eau**. Le manque d'eau dans les bassins versant additionné à la consommation des machines engendre un ratio de 1m<sup>3</sup> d'eau pour 2m<sup>3</sup> de neige fabriquée. Néanmoins l'eau prélevée pour la fabrication de la neige de culture est en grande partie prélevée dans des bassins de rétention et réinjectée après la fonte des neiges dans le cycle de l'eau.

En règle générale, on assiste à une perte de 30% due à l'évaporation. Pour répondre aux besoins de chacun, l'augmentation des restrictions d'usage de l'eau pourrait augmenter pour réguler les besoins.

Pour diminuer les prélèvements d'eau dans les réserves destinées à l'alimentation en eau potable, des **bassins de rétention sont réalisés**. Cette solution est loin d'être optimale car ces bassins de rétention sont parfois construits à **l'emplacement de zones humides**, nécessitent d'importants travaux pour leur mise en place et **défigurent gravement les paysages**. En plus, ces lacs artificiels construits en altitude, capables de

stocker de 20 000 à 150 000 m<sup>3</sup> d'eau peuvent **accroître le risque de crues**, mais aussi **de chutes de blocs ou d'avalanches**<sup>244</sup>.

**L'impact écologique sur la faune et la flore** existe également. En l'occurrence, un niveau de l'eau trop bas peut mettre en péril la survie de la faune et de la flore qui vont se trouver piégées dans la glace (cela touchera principalement les poissons en période d'incubation des œufs des salmonidés).

La neige de culture est fabriquée par le biais d'une eau chargée en nutriments et en matière organique, voire éventuellement en polluants. Cette neige peut **causer un déséquilibre dans la composition du sol et perturber le développement d'espèces végétales typiques des milieux montagnards**. Plus compacte que la neige naturelle, elle fond généralement moins vite. La **période de végétation est alors raccourcie**, ce qui conduit à une baisse de rendement des prairies. Cependant ce phénomène sera fortement diminué avec la hausse des températures et la baisse du manteau neigeux induit par le réchauffement climatique.

Le dernier impact négatif des canons à neige est la **gêne sonore** qu'ils occasionnent la nuit en aval des pistes, car ils émettent de 60 à 80 décibels. La faune locale pourra en être perturbée.

## 2.4.2 La coopération entre domaines skiables

Actuellement, dans les domaines skiables de moyenne ou de faible altitude, des petites entreprises pourraient créer une fusion ou une coopération entre elles pour faire face aux problèmes économiques occasionnés par une perte touristique importante.

Cette stratégie permet une meilleure coordination des stratégies d'investissement. Elle permet également une fusion économique des entreprises pour faire face au changement de la demande, en modérant la pression dérivée de la concurrence (qui forcerait les compagnies à s'étendre constamment)<sup>245</sup>.

Le véritable objectif est de mutualiser les moyens et les dépenses pour améliorer les prestations tout en minorant les coûts d'exploitation, c'est-à-dire tout en essayant d'améliorer le niveau technique sans mettre en danger les finances avec des investissements communs<sup>246</sup>.

Le jumelage entre domaines skiables peut être une solution pour faire face à la perte touristique en saison hivernale et rester compétitif sur le secteur touristique.

## 2.4.3 Diversification des activités

Cette stratégie d'adaptation commence à être prise en compte dans les politiques publiques des communes concernées par le tourisme hivernal et estival.

L'essor des activités hors ski pendant la saison est primordial dans certain cas pour contrebalancer les années à faible enneigement comme la saison 2006/2007 et pour profiter de l'émergence de nouveaux genres de tourisme. La stratégie consiste alors à dynamiser la vie culturelle de la commune grâce à des festivals, des spectacles et des activités pour attirer les touristes. Ces événements peuvent être liés aux activités proposées comme l'escalade ou la randonnée en moyenne montagne<sup>247</sup>.

Une autre alternative est la reconversion du domaine skiable en terrain d'aventure, ou pour le VTT de descente (Bike Park) ou encore, d'utiliser les remontées mécaniques afin de transporter des touristes qui

---

<sup>244</sup> Changement climatique et tourisme de montagne,

<sup>245</sup> Changement climatique et tourisme de montagne,

<sup>246</sup> Changement climatique et tourisme de montagne,

<sup>247</sup> Adaptation au changement climatique et développement durable du tourisme, TEC, 2006

veulent voir le paysage de montagne en été. La rentabilité dans certaines zones augmente par rapport à l'hiver.

Les types d'activités proposées peuvent être classés dans les domaines suivants : sportives, de repos et détente, de santé (thermes), de formation et de culture. Cette diversification favorisera du même coup l'essor de nouveaux tourismes comme le tourisme à l'intersaison, le tourisme rural, écologique, urbain, d'aventure (tyrolienne, rafting)...

D'après les études menées dans les Alpes, les résultats à court terme sont positifs: dans beaucoup de stations de skis, le chiffre d'affaire a progressé grâce au développement des piscines, patinoires, restaurants, boîtes de nuit, etc.<sup>248</sup>.

En montagne, il y a des atouts à considérer en dehors de l'hiver : climat « frais », qui sera un avantage si on considère le réchauffement de la planète ; meilleure qualité de l'air en montagne, car il y a moins de pollution que dans les sites de bord de mer ; paysages privilégiés des villages de montagne...

La prise en compte des conditions météorologiques et de l'identité du territoire est à prendre en compte car l'environnement diffère selon les vallées ou le bassin versant.

---

<sup>248</sup> Adaptation au changement climatique et développement durable du tourisme, TEC, 2006

### 3 Annexes

## Annexe 1 : Références bibliographiques

### BIBLIOGRAPHIE THEME AGRICULTURE

Nom du document	Maître d'ouvrage et auteur	Date
<b>Régional</b>		
Charte départementale de l'environnement de la Lozère	Conseil général de Lozère	2003
Développement durable et changement climatique en Languedoc-Roussillon : Facteurs-clefs, Évolutions et Risques,	Agropolis	2007
Développement régional : Agriculture et IAA en Languedoc Roussillon	Jean Marc Touzard et Natacha Klajman, INRA	octobre 2006
Information technique sur la fièvre catarrhale	Chambre agriculture Pyrénées Orientales	?
Quelle valorisation de vos broutards dans un contexte automne 2007 ? Des conseils adaptés aux exploitations du Limousin	Sylvie Brouard (Institut de l'Élevage), C.R.A. Limousin	29 octobre 2007
Références systèmes bovins viande,	Chambres d'agriculture Auvergne et Lozère	Juin 2008
Référentiel 2008 des réseaux d'élevage Auvergne et Lozère, conjoncture 2007	Chambres d'agriculture Auvergne et Lozère	Juin 2008
<b>Interrégional</b>		
Les impacts du changement climatique sur l'agriculture en Europe et aux Etats Unis	Maximilien Amphoux, Guillaume Jaouen, Audrey L'Hopital, Valère Pelletier	2003
<b>National</b>		
Adaptation de la prévention au changement climatique, COMPTE RENDU de la journée du 6 février 2008	Association Française pour la Prévention des Catastrophes Naturelles	6 février 2008
Agreste, Mémento agricole	Ministère de l'Agriculture et de la Pêche	Edition 2006
Agriculture française et effet de serre : quelques éléments de réflexion	Richard Delécolle, Unité de Bioclimatologie, INRA, Avignon, Pierre-Alain Jayet, L'ESPA, INRA Grignon Jean-François Soussana, Unité d'Agronomie, INRA, Clermont-Ferrand	1998

Agriculture, effet de serre et changements climatiques en France,	Réseau Action Climat	2005
Broutard français d'exportation : cahier des charges, procédures et plans de contrôle	Interbev	2001
Changement climatique et agriculture	Conseil de Prospective Européenne et Internationale pour l'Agriculture et l'Alimentation,	2006
Etudier la diversité des exploitations agricoles pour appréhender les transformations locales de l'utilisation de l'espace: l'exemple d'une vallée du versant Nord des Pyrénées Centrale, CIHEAM - Options Méditerranéennes	A. Gibon	1999
Evolutions climatiques et économiques : enjeux et questions, ESco Sécheresse et agriculture	INRA	Octobre 2006
La recherche agronomique face aux gaz à effet de serre	Bernard Séguin	2002
Les impacts du changement climatique sur l'agriculture	Bernard Séguin, INRA Avignon	2005
Les marchés du carbone : quelle place pour l'agriculture française ?	SAF	Mai 2006
Prospective agriculture 2013	INRA	février 2008
Réseaux d'élevage, Broutards : vendre moins cher, repousser ou engraisser ?	Réseau d'Elevage et Chambre d'Agriculture Haute Marne	?
Semis sous couvert végétal et changement climatique	Michel Raunet, CIRAD	2005

## BIBLIOGRAPHIE THEME FORET

Nom du document	Maître d'ouvrage et auteur	Date
<b>Local</b>		
Charte Forestière de Territoire du Haut-Cabardès et du Haut-Minervois, rapport n°1 Diagnostic et enjeu x, 72p. ( <a href="http://www.coopcf.org/feuillus/pdfs/2_Diagnostic_et_Enjeux.pdf?PHPSESSID=2a1da44751ad2b960e8c6d9d4ba518a9">http://www.coopcf.org/feuillus/pdfs/2_Diagnostic_et_Enjeux.pdf?PHPSESSID=2a1da44751ad2b960e8c6d9d4ba518a9</a> )	Communautés de Communes du Haut Cabardès et du Haut Minervois Association de développement du Haut-Cabardès	mai 2006
Charte Forestière de Territoire du Haut-Cabardès et du Haut-Minervois, rapport n°2 orientations et stratégies, programme d'action, 44 p. ( <a href="http://www.coopcf.org/feuillus/pdfs/2_Orientations_et_Strategies.pdf">http://www.coopcf.org/feuillus/pdfs/2_Orientations_et_Strategies.pdf</a> )	idem	janvier 2007
<b>Régional</b>		
Profil environnemental régional 2006 du Languedoc Roussillon, 233 p. ( <a href="http://www.languedoc-roussillon.ecologie.gouv.fr/profil/PER2007/PERLRV1200.pdf">http://www.languedoc-roussillon.ecologie.gouv.fr/profil/PER2007/PERLRV1200.pdf</a> )	DIREN	Décembre 2006
Etudes emplois / compétences dans les filières renouvelables en Languedoc-Roussillon Pôle de compétitivité DERBI, 8 p. ( <a href="http://www.transferts-ir.org/content/download/272322783/version/1/file/synth%E8se.pdf">www.transferts-ir.org/content/download/272322783/version/1/file/synth%E8se.pdf</a> )	TEMAH Etudes	Janvier 2007
Exploitation forestière et scieries année 2005, 4 p. ( <a href="http://www.crfp-lr.com/telechargement/EAB_LR.pdf">http://www.crfp-lr.com/telechargement/EAB_LR.pdf</a> )	AGRESTE	Octobre 2007
La forêt face aux changements climatiques « la sylviculture et les changements climatiques », 26p. ( <a href="http://www.cqm.org/rapports/Foret-climat-Yves-Martin-050805.pdf">http://www.cqm.org/rapports/Foret-climat-Yves-Martin-050805.pdf</a> )	Martin Yves	Août 2005
Info DFCI « forêt méditerranéenne et incendie », Changement climatique et forêt méditerranéenne, 8 p. ( <a href="http://www.aix.cemagref.fr/htmlpub/documentation/DFCI_55.pdf">http://www.aix.cemagref.fr/htmlpub/documentation/DFCI_55.pdf</a> )	DFCI	Novembre 2005
Dossier économique régional, agriculture, agroalimentaire et filière bois en Languedoc-Roussillon, 5 p. ( <a href="http://www.languedoc-roussillon.pref.gouv.fr/grandsdossiers/der/pdf/der_agriculture.pdf">http://www.languedoc-roussillon.pref.gouv.fr/grandsdossiers/der/pdf/der_agriculture.pdf</a> )	Préfecture du Languedoc-Roussillon	2001
Contrat de projet Etat Région 2007-2013, 83 p. ( <a href="http://www.languedoc-roussillon.pref.gouv.fr/grandsdossiers/cper2007/pdf/cper2007_2013dec2006.pdf">http://www.languedoc-roussillon.pref.gouv.fr/grandsdossiers/cper2007/pdf/cper2007_2013dec2006.pdf</a> )	CR LR	Décembre 2006
Programme opérationnel « Compétitivité régionale et emploi « 2007-2013 – Volume I : Diagnostic régional et enjeux, 58 p. ( <a href="http://www.languedoc-roussillon.pref.gouv.fr/programmes/europeens/prog2007_2013/pdf/po_feder2007aout31diag.pdf">http://www.languedoc-roussillon.pref.gouv.fr/programmes/europeens/prog2007_2013/pdf/po_feder2007aout31diag.pdf</a> )	Préfecture de région LR	Août 2007
Bulletin de situation hydrologique et de la ressource en eau en Languedoc-Roussillon, 9 p. ( <a href="http://www.languedoc-roussillon.ecologie.gouv.fr/bullhydro/Bulletinjanvier2008.pdf">http://www.languedoc-roussillon.ecologie.gouv.fr/bullhydro/Bulletinjanvier2008.pdf</a> )	DIREN	Janvier 2008
Statistiques agricoles annuelles- résultats provisoires, Chiffres et Données - Série Agriculture n°182, 34 p.	AGRESTE	2005
Les productions forestières et les débouchés actuels ( <a href="http://www.crfp-lr.com/telechargement/SRGS/SRGS_T1_prod_for.pdf">http://www.crfp-lr.com/telechargement/SRGS/SRGS_T1_prod_for.pdf</a> )	O R F - O R P du Languedoc-Roussillon	1998
Schéma régional de gestion sylvicole ( <a href="http://www.crfp-lr.com/Srsgs.htm">http://www.crfp-lr.com/Srsgs.htm</a> )	O R F - O R P du Languedoc-Roussillon	2001
Les forêts et ses produits, description et enjeux. Orientations régionales forestières ( <a href="http://www.crfp-lr.com/Srsgs.htm">http://www.crfp-lr.com/Srsgs.htm</a> )	O R F - O R P du Languedoc-Roussillon	1998
Colloque changement climatique et forêt méditerranéenne, 2007	Vennetier M. et Vila B	2007
Le dépérissement de la sapinière de l'Aude.	Micaux D.	2007
Certification, Les propriétaires privés toujours à la traîne en Languedoc-Roussillon, in Les Nouvelles Feuilles Forestières, n°93 ( <a href="http://www.crfp-lr.com/telechargement/NFF/NFF93.pdf">http://www.crfp-lr.com/telechargement/NFF/NFF93.pdf</a> )	CRPF-LR	2008
<b>Site Internet :</b>		
<a href="http://www.crfp-lr.com/index.htm">http://www.crfp-lr.com/index.htm</a>	CRPF Languedoc-Roussillon	Mise à jour 2008

<a href="http://www.arfobois.com/filiereFBLR.asp">http://www.arfobois.com/filiereFBLR.asp</a>	ARFOBOIS	Mise à jour 2008
Les peuplements forestiers, <a href="http://www.crfp-lr.com/telecharg.htm">http://www.crfp-lr.com/telecharg.htm</a>	CRPF-Languedoc-Roussillon	Article de 1998
<a href="http://www.notre-planete.info/actualites/actu_764_impact_changements_climatiques_France.php">http://www.notre-planete.info/actualites/actu_764_impact_changements_climatiques_France.php</a>	Serge Planton- Météo France	2000
Interview de, ingénieur à l'Institut pour le Développement Forestier, <a href="http://www.forets-et-climat.fr/?page_id=100">http://www.forets-et-climat.fr/?page_id=100</a>	Philippe Riou-Nivert	<b>26 janvier 2007</b>
Le rôle des forêts dans le cycle du carbone, <a href="http://www.inra.fr">www.inra.fr</a>	INRA	Février 2008
<a href="http://www.inra.fr/presse/foret_et_changement_climatique">http://www.inra.fr/presse/foret_et_changement_climatique</a>	INRA	Février 2007
<a href="http://www.nancy.inra.fr/extranet/com/dossiers-scientifiques.htm">http://www.nancy.inra.fr/extranet/com/dossiers-scientifiques.htm</a>	INRA	2008
<a href="http://www.inra.fr/">http://www.inra.fr/</a>	INRA	2008
<a href="http://ecologie.nature.free.fr/pages/dossiers/dossier_la_foret.htm">http://ecologie.nature.free.fr/pages/dossiers/dossier_la_foret.htm</a>	Documentation Wenbencyclo	2004
<b>Interrégional</b>		
Etude des effets climatique sur le Grand Sud Est, Mission d'étude et de développement des coopérations interrégionales et européennes ( <a href="http://bouches-du-rhone.pref.gouv.fr/dossier/medcie.htm">http://bouches-du-rhone.pref.gouv.fr/dossier/medcie.htm</a> )	AlternConsult / Ecofys	2008
Les forêts du Midi sous la menace du climat	Midi Libre	Décembre 2007
Changement climatique : Quel avenir pour les forêts méditerranéennes ?	La feuille et l'aiguille	Novembre 2007
<b>National</b>		
Impacts potentiels du changement climatique en France au 21 <sup>ème</sup> siècle	CEFE CNRS MONTPELLIER	Juin 2000
Changements climatiques : quels impacts en France ? 139 p. ( <a href="http://www.greenpeace.org/raw/content/france/presse/dossiers-documents/impactsclimatiquesenfrance.pdf">http://www.greenpeace.org/raw/content/france/presse/dossiers-documents/impactsclimatiquesenfrance.pdf</a> )	Greenpeace / Climact	Novembre 2005
Réchauffement climatique et forêt : résultats de recherche ( <a href="http://www.inra.fr/">http://www.inra.fr/</a> )	INRA	Février 2007
Les sécheresses, telles que celles de l'été 2003, auraient un impact durable sur les écosystèmes terrestres, Communiqué de presse ( <a href="http://www.inra.fr/">http://www.inra.fr/</a> )	INRA	Septembre 2005
La forêt face au changement climatique : Adapter la gestion forestière, synthèse de l'atelier ONF/INRA, Numéro 16 -	Legay M., Mortier F INRA, ONF	Octobre 2005
« Impact du changement climatique sur une maladie forestière : l'encre du chêne », Fiche de dossier de presse ( <a href="http://www.inra.fr">http://www.inra.fr</a> )	INRA	Février 2007
Bilan de la santé des forêts en 2003	Ministère de l'Agriculture et de la pêche- département santé des forêts	2004
La forêt française se métamorphose sous l'effet du changement climatique ( <a href="http://www.lemonde.fr">http://www.lemonde.fr</a> )	Le Monde (Anne Pélouas)	14 février 2008
Plan climat 2003	Réseau action climat France	Juin 2003
Actualisation 2006 du plan climat 2004-2012 ( <a href="http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/1er_doc_INTRO_PLAN_CLIMAT_final.pdf">http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/1er_doc_INTRO_PLAN_CLIMAT_final.pdf</a> )	Ministère écologie	Novembre 2006
Changement climatique et impact sur le régime des eaux en France, 41 p. ( <a href="http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Redaud_UICN_FR.pdf">http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Redaud_UICN_FR.pdf</a> )	MIES MEEDDAT	Novembre 2002

Les impacts économiques futurs du changement climatique sont-ils sous-estimés ?	S. Hallegatte, D. Théry	Octobre 2007
Audit de la forêt privée sur la première mise en marché du bois, 58 p. ( <a href="http://agriculture.gouv.fr/sections/publications/rapports/audit-foret-privee-sur_1/downloadFile/FichierAttache_1_f0/foret_privee_bois_cqaaer_070301.pdf?nocache=1134040585.85">http://agriculture.gouv.fr/sections/publications/rapports/audit-foret-privee-sur_1/downloadFile/FichierAttache_1_f0/foret_privee_bois_cqaaer_070301.pdf?nocache=1134040585.85</a> )	Rapport du Conseil général de l'agriculture de l'alimentation et des espaces ruraux	1 <sup>er</sup> mars 2007
Préparer les forêts françaises au changement climatique, 125 p. ( <a href="http://agriculture.gouv.fr/sections/publications/rapports/preparer-forets/downloadFile/FichierAttache_1_f0/rapport-changt%20climatbra.pdf?nocache=1134040585.85">http://agriculture.gouv.fr/sections/publications/rapports/preparer-forets/downloadFile/FichierAttache_1_f0/rapport-changt%20climatbra.pdf?nocache=1134040585.85</a> )	rapport de M. Roman Amat aux Ministres de l'Agriculture et de la Pêche et de l'Ecologie de Développement et de l'Aménagement Durables	décembre 2007

## BIBLIOGRAPHIE THEME LITTORAL

Nom du document	Maître d'ouvrage et auteur	Date
<b>Régional</b>		
Profil environnemental du Languedoc-Roussillon	DIREN	2006
Le tourisme : un enjeu majeur pour le Languedoc-Roussillon	Comité régional du tourisme	mars 2007
Mission littoral : groupe d'approfondissement thématique « Activités thématiques »	Mission Interministérielle d'Aménagement du Littoral du LR	Juin 2002
Orientations stratégiques pour la gestion de l'érosion en Languedoc-Roussillon	Service Maritime et de Navigation du Languedoc-Roussillon	Juin 2003
Organisation spatiale urbaine et desserte autoroutière en Languedoc-Roussillon	Chapelon L	2004
Conséquences de l'élévation du niveau marin sur le patrimoine naturel en Languedoc-Roussillon	Bélaïr C.	Juin 2007
Éléments pour un diagnostic prospectif du Languedoc-Roussillon	Groupement de la Statistique Publique Languedoc-Roussillon	Septembre 2007
<b>Site Internet :</b>		
<a href="http://www.coastalwight.gov.uk/RESPONSE_webpages/r_fr_theproject.htm">http://www.coastalwight.gov.uk/RESPONSE_webpages/r_fr_theproject.htm</a>	RESPONSE	30.07.2008
<b>Interrégional</b>		
Etude des effets climatique sur le Grand Sud Est, Mission d'étude et de développement des coopérations interrégionales et européennes ( <a href="http://bouches-du-rhone.pref.gouv.fr/dossier/medcie.htm">http://bouches-du-rhone.pref.gouv.fr/dossier/medcie.htm</a> )	AlternConsult, Ecofys	2008
Projet RESPONSE (projet européen sur la cartographie de l'évolution côtière et des risques), dossier de formation et CD-ROM des études de cas,	/	2006
<b>National</b>		
Impacts potentiels du changement climatique en France au XXIème siècle	Ministre de l'Aménagement du territoire et de l'environnement	2000
Changements climatiques : quelles conséquences en France	Greenpeace/Climpact	2005

Les impacts économiques futurs du changement climatique sont-ils sous-estimés ?	S. Hallegatte, D. Théry	2007
Territoire 2030	DATAR	Décembre 2005
Adaptation de la prévention au changement climatique, compte-rendu de la journée du 6 février 2008	Association française pour la prévention des catastrophes naturelles	2008
Chaud et froid sur le littoral, Impacts du changement climatique sur le patrimoine du Conservatoire du littoral, scénarios d'érosion et de submersion à l'horizon 2100	Actes de l'atelier du Conservatoire du littoral	5 avril 2005

## BIBLIOGRAPHIE THEME MONTAGNE

Nom du document	Maître d'ouvrage et auteur	Date
<b>Régional</b>		
Profil environnemental du Languedoc-Roussillon ( <a href="http://www.languedoc-roussillon.ecologie.gouv.fr/profil/PER2007/PERLRV1200.pdf">http://www.languedoc-roussillon.ecologie.gouv.fr/profil/PER2007/PERLRV1200.pdf</a> )	DIREN	Décembre 2006
Schéma régional d'aménagement et de développement des territoires	Région Languedoc-Roussillon	1999
Schéma de développement touristique	Région Languedoc-Roussillon	2006
Les neiges catalanes, le ski terroir,	Association les Neiges Catalanes	2008
Les chiffres clés du tourisme pour l'année 2006- Lozère	Observatoire du tourisme (INSEE, CRT, CDT) de la Lozère	avril 2007
<b>Site Internet :</b>		
<a href="http://odit-france.fr/">http://odit-france.fr/</a>	ODIT France	2008
<a href="http://www.lespyrenees.net/fr/">http://www.lespyrenees.net/fr/</a>	Confédération Pyrénéenne du Tourisme	2008
<a href="http://observatoire-cdt66.typepad.fr/etude/">http://observatoire-cdt66.typepad.fr/etude/</a>	Comité Départemental du Tourisme 66	2008
<a href="http://www.lozere-tourisme.com/">http://www.lozere-tourisme.com/</a>	Comité Départemental du Tourisme 66	2008
<a href="http://www.laregion.fr/">http://www.laregion.fr/</a>	Conseil Régional du Languedoc-Roussillon	2008
Sites des différentes stations de ski des Pyrénées Orientales		
<b>Interrégional</b>		

Etude des effets climatique sur le Grand Sud Est, Mission d'étude et de développement des coopérations interrégionales et européennes ( <a href="http://bouches-du-rhone.pref.gouv.fr/dossier/medcie.htm">http://bouches-du-rhone.pref.gouv.fr/dossier/medcie.htm</a> )	AlternConsult / Ecofys	2008
Changement climatique dans le massif alpin français. Etat des lieux et propositions. Ph. Langevin, R, Mugnier, E.Marcelpoil, -	Rapport établi pour le Commissariat à l'aménagement et au développement, et à la protection du massif alpin	mai 2008
<b>National</b>		
Impacts potentiels du changement climatique en France au XXI siècle	CEFE CNRS MONTPELLIER	Juin 2000
Changements climatiques : quels impacts pour la France ? ( <a href="http://www.greenpeace.org/raw/content/france/presse/dossiers-documents/impactsclimatiquesenfrance.pdf">http://www.greenpeace.org/raw/content/france/presse/dossiers-documents/impactsclimatiquesenfrance.pdf</a> )	Greenpeace	Novembre 2005
Recensement des études concernant les effets du climat et du réchauffement climatique sur les espaces de montagne en France métropolitaine, Note technique n°4, 52 p. ( <a href="http://www.pyrenees-pireneus.com/ENVIR-Climat-Montagne-Effets.pdf">http://www.pyrenees-pireneus.com/ENVIR-Climat-Montagne-Effets.pdf</a> )	ONERC	Mars 2006
Adaptation au changement climatique et développement durable du tourisme , 131 p. ( <a href="http://www.tourisme.gouv.fr/fr/navd/mediatheque/publication/prospective/att00006267/cc_tourisme_final_02062006.pdf">http://www.tourisme.gouv.fr/fr/navd/mediatheque/publication/prospective/att00006267/cc_tourisme_final_02062006.pdf</a> )	TEC	2006
Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique, 97 p. ( <a href="http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Strategie_Nationale_2.17_Mo-2.pdf">http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Strategie_Nationale_2.17_Mo-2.pdf</a> )	ONERC	2007
Les chiffres clés du tourisme de montagne en France ( <a href="http://www.odit-france.fr/Les_chiffres_cles_du_tourisme.405.0.html">http://www.odit-france.fr/Les_chiffres_cles_du_tourisme.405.0.html</a> )	ODIT France	2006
Le tourisme estival de montagne	ODIT France	2008
Les domaines skiables face aux aléas d'enneigement et le développement de la neige de culture	ODIT France	2008
Gestion de la ressource en eau et contrainte touristique en montagne : alimenter et entretenir le manteau neigeux Brève, n°4 ( <a href="http://geoconfluences.ens-lsh.fr/doc/breves/2003/03-4.htm">http://geoconfluences.ens-lsh.fr/doc/breves/2003/03-4.htm</a> )	Géo confluences	2003
Thèse sur « la perception et simulation des effets du changement climatique sur l'activité du ski et de la biodiversité en Savoie et Haute Savoie » (Résumé : <a href="http://mappemonde.mgm.fr/num13/articles/art07103.pdf">http://mappemonde.mgm.fr/num13/articles/art07103.pdf</a> )	LOUBIER Jean Christophe	2004
Rapport d'information n°15 « L'avenir de la montagne : un développement équilibré dans un environnement préservé », (tome 2 : auditions) ( <a href="http://www.senat.fr/rap/r02-015-1/r02-015-1.html">http://www.senat.fr/rap/r02-015-1/r02-015-1.html</a> )	AMOUDRY Jean-Paul	Octobre 2002