



**RÉGION  
SUD**  
PROVENCE  
ALPES  
CÔTE D'AZUR



# Région Sud

## Synthèse régionale de l'étude prospective portant sur le devenir des stations de montagne des Alpes du Sud

Décembre 2021

[kpmg.fr](http://kpmg.fr)



KPMG



## Première Partie

# Etude d'impact du changement climatique sur la région

# 1. Objectifs et enjeux de l'étude

## Le contexte et la problématique

Les territoires de montagne n'échappent pas à l'évolution climatique qui influe directement sur la durabilité de l'enneigement. Il importe d'en mesurer rigoureusement les valeurs afin d'en tirer les conséquences et d'adapter les stratégies touristiques des territoires et des stations.

- Quel sera à court et long terme le poids des activités liées directement à la neige dans les économies des massifs montagneux ?
- Quelles orientations pour l'évolution des produits touristiques ?
- Quel sera le prix du confortement des "activités neige" ? Sur quel périmètre ?
- Comment aborder des périodes de transition ?

Autant de questions qui se posent, certes à des degrés divers, à l'ensemble des espaces valléens dont les éco-nomies et la vie sociale sont du ressort de l'enneigement, qu'il soit naturel ou de culture. Dans ce contexte, la Région Sud a souhaité s'engager dans une démarche visant à objectiver l'impact du changement climatique sur l'évolution de la couverture nivale de ses stations de ski, afin d'anticiper les contraintes qui semblent se dessiner pour l'avenir et d'adapter l'offre touristique à moyen et long terme.

# 1. Objectifs et enjeux de l'étude

## La solution apportée

La méthodologie des études CLIMSNOW, développée par le consortium comprenant INRAE, Météo-France et Dianeige, permet de :

- quantifier les effets du changement climatique sur les évolutions attendues des principales variables nivo-météorologiques et sur la fiabilité de l'enneigement,
- comparer les conditions d'exploitation à l'horizon 2050, avec une prise en compte directe de la topo- graphie et des techniques de gestion de la neige (damage, neige de culture),
- définir des éléments concrets permettant de guider les exploitants dans leurs choix d'investissement et leurs stratégies de diversification des activités touristiques.

Le principal résultat de cette approche est de quantifier, à diverses échéances, la fiabilité de l'enneigement (neige naturelle damée, avec/sans neige de culture), sa variabilité et la capacité de chaque station de ski à maintenir son exploitation selon quels efforts, selon quelles modalités et ce, à différentes échéances. Afin d'appréhender les effets du changement climatique sur les conditions d'enneigement des stations dans les prochaines décennies, CLIMSNOW utilise l'état de l'art des outils de la recherche scientifique (projections climatiques avec scénarios d'émissions de gaz à effet de serre, modélisation physique de l'évolution du manteau neigeux en intégrant le damage et la neige de culture, prise en compte de la topographie locale des stations). En sortie, une série d'indicateurs sont calculés et analysés : indice de fiabilité de l'enneigement, taux de retour des mauvaises saisons, durées d'enneigement. Pour la neige de culture, l'étude simule l'évolution future du potentiel de froid et les volumes d'eau à consommer.

# 2. Projections climatiques

Les projections climatiques dépendent des scénarios d'émissions de gaz à effet de serre (scénarios RCP).

La chaîne de modélisation de CLIMSNOW se sert des observations nivo-météorologiques et du réseau de mesures de Météo-France pour fournir un état historique et existant, à partir duquel l'évolution future est calculée, en exploitant les dernières projections climatiques du GIEC, pour permettre d'estimer les évolutions nivo- météorologiques à différentes échéances.

Une méthode de descente d'échelle permet d'adapter les projections climatiques aux zones de montagne françaises.

# 3. Modélisation de l'enneigement

Pour la modélisation de la neige, CLIMSNOW se sert de la dernière version du modèle Crocus-Resort, développé par Météo-France, permettant de simuler l'évolution de la neige naturelle, les effets du damage (compactage et fraisage) et la production de neige de culture (en fonction de la période de la saison, du type d'enneigreur, de la température humide, de la vitesse du vent et de l'objectif de production).

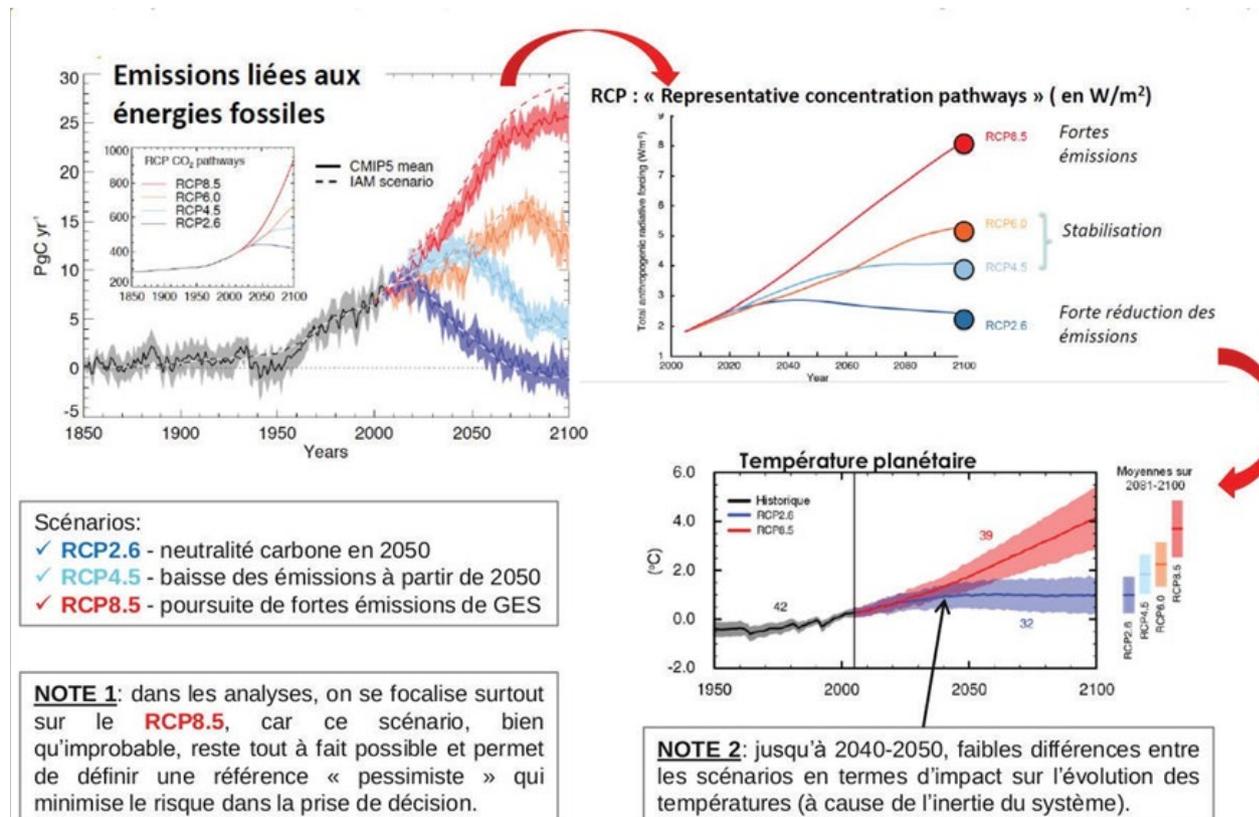


Figure 1 – Les projections climatiques dépendent des scénarios d'émissions de gaz à effet de serre.

# 3. Modélisation de l'enneigement

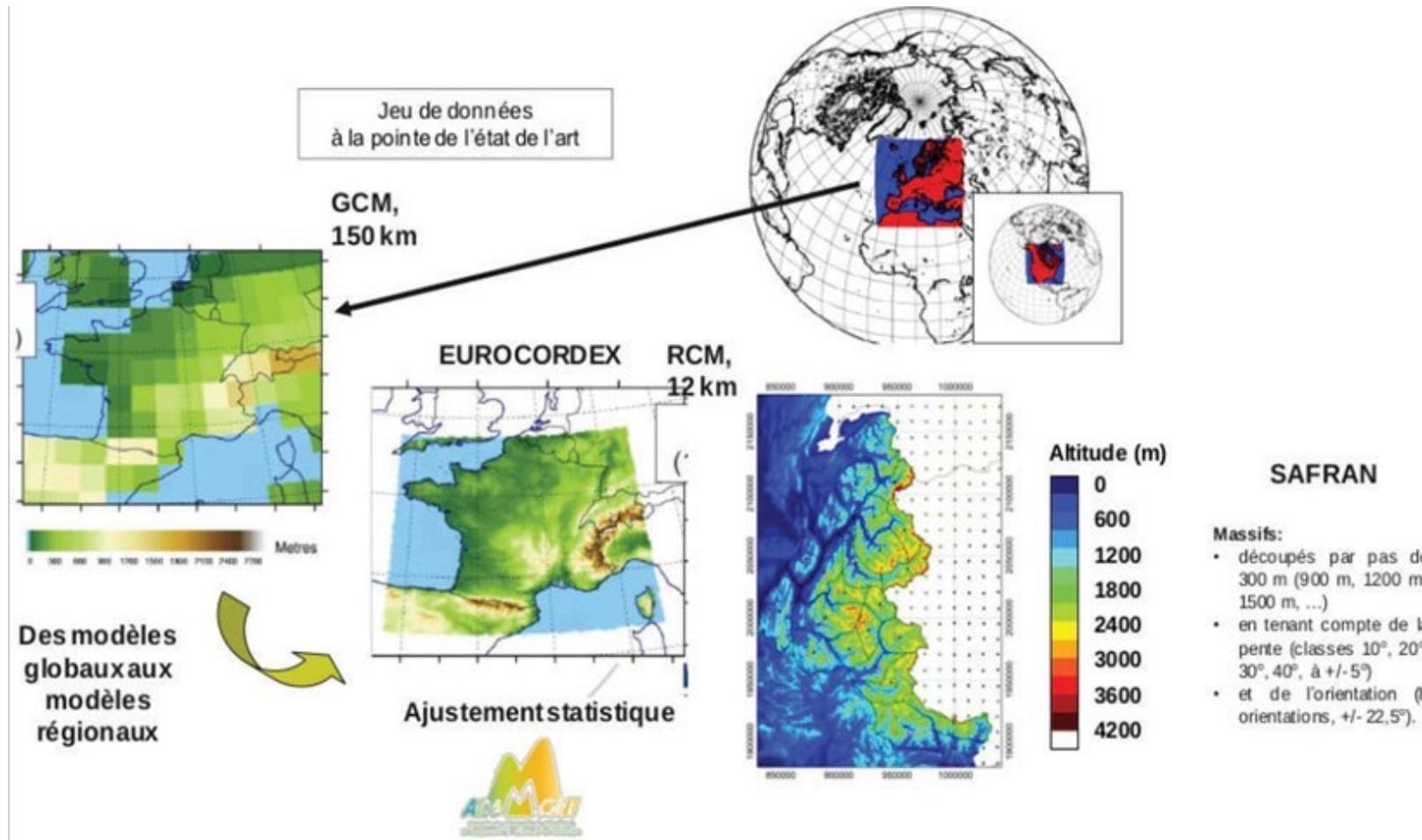


Figure 2 – Avec des niveaux de zoom progressifs, CLIMSNOW permet de passer des prévisions à grande échelle (qui couvrent toute la planète) à des prévisions locales (qui prennent en compte la topographie des stations de ski).

# 3. Modélisation de l'enneigement

Paramétrisation de la neige de culture dans le modèle Crocus-Resort :

- Masse volumique de la neige de culture produite : 600 kg m<sup>-3</sup>
- Schéma de production de neige :
  - Production à partir du 01/11, sous contrainte des seuils de vent et de température humide, sans limite sur la disponibilité de la ressource en eau et avec des objectifs de production différents en fonction des périodes.
  - Entre le 01/11 et le 15/12 : constitution d'une sous-couche avec une phase de production correspondant à 150 kg m<sup>-2</sup> d'eau convertie en neige de culture, soit 15 cm de neige de culture à 600 kg m<sup>-3</sup> en tenant compte de 40% de pertes d'eau
  - Entre le 15/12 et le 31/03 : production dès lors que l'épaisseur de neige devient inférieure à 60 cm, et ce jusqu'au 31/03.
  - A partir du 31/03 : plus de production
- Seuil de vitesse du vent pour la production : 4,2 m/s (environ 15 km/h)
- Seuil de température humide : inférieur ou égal -2°C pour les mono-fluides et -6°C pour les bi-fluides

# 3. Modélisation de l'enneigement

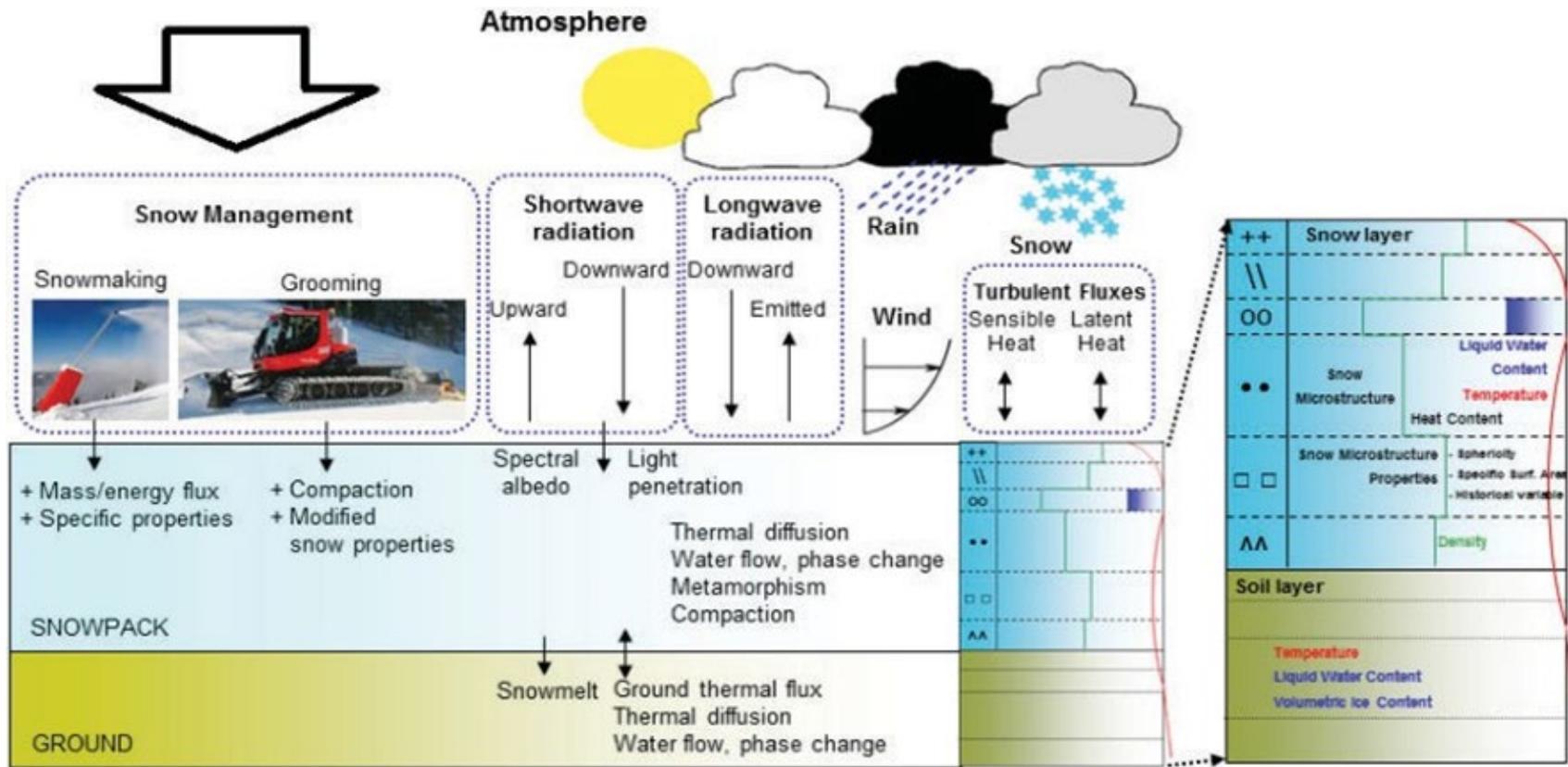


Figure 3 – Schéma du modèle de neige Crocus-Resort, intégrant la prise en compte de la neige de culture et du damage.

# 4. Représentation des domaines skiabiles

CLIMSNOW intègre les données cartographiques de chaque station, incluant le récolement des remontées mécaniques, les tracés de pistes et le réseau de neige de culture. Cette intégration se fait en plusieurs étapes :

- collecte de données auprès des opérateurs (remontées mécaniques, pistes, neige de culture),
- modélisation des enveloppes gravitaires (ensemble des points accessibles depuis le sommet des remontées mécaniques permettant de rejoindre le pied d'un appareil dans la même station),
- modélisation explicite de la couverture en neige de culture.

# 4. Représentation des domaines skiabiles

La chaîne de modélisation permet de simuler l'évolution des variables nivo-météorologiques de façon très locale au sein d'un domaine skiable, avec la prise en compte des différentes altitudes, orientations et pentes. La représentation spatiale se fait par bandes verticales de 300 m (900 m, 1200 m, 1500 m etc.), avec 8 orientations par rapport au nord et 5 classes de pentes (de 0° à 40°).

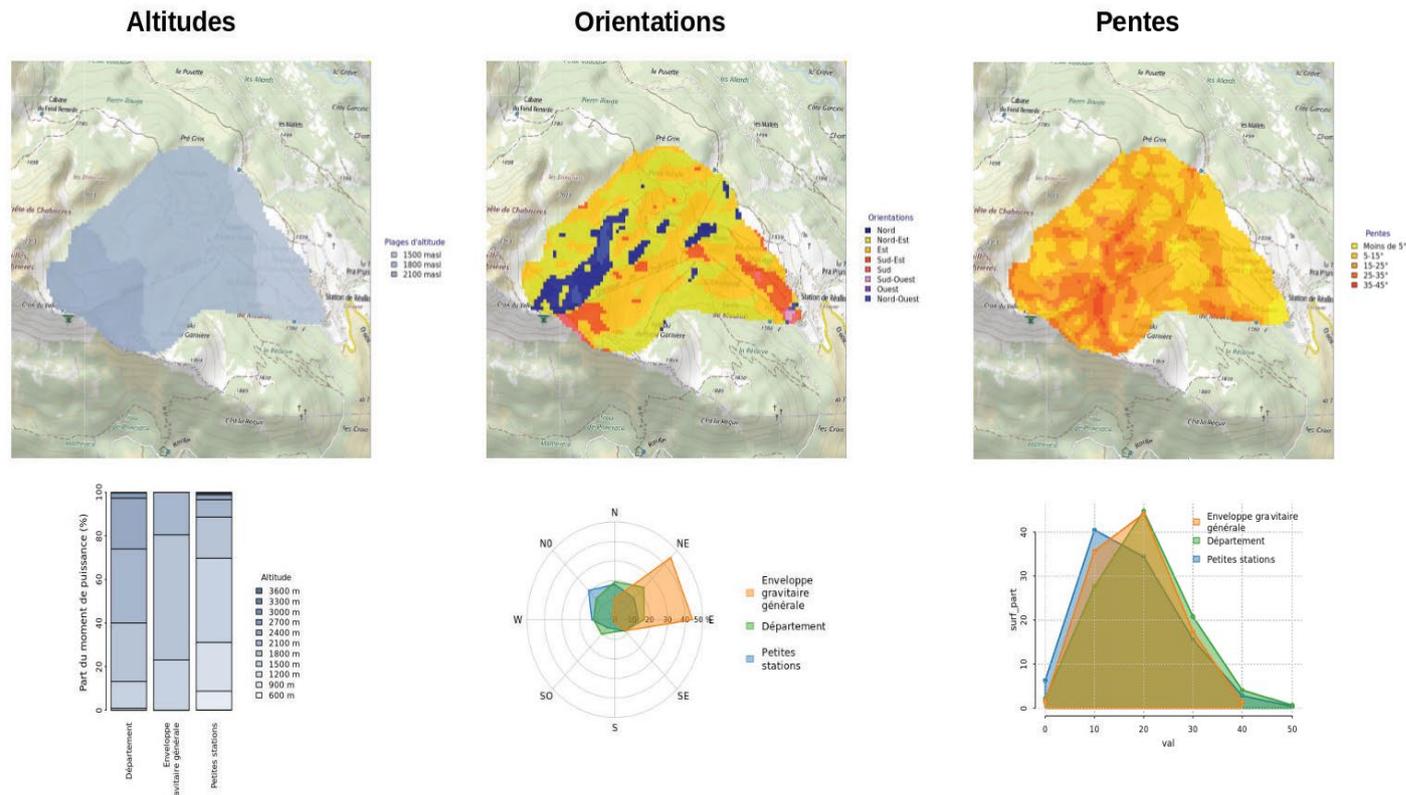


Figure 4 – Découpage d'une station de ski en fonction de ses altitudes, ses orientations et ses pentes. Cette approche permet de définir les zones sur lesquelles les simulations de l'enneigement sont lancées.

# 5. Indicateurs nivo-météorologiques

Dans CLIMSNOW, une série d'indicateurs permettent d'évaluer les effets du changement climatique sur les conditions nivo-météorologiques locales. Ces indicateurs sont fournis pour la période historique (depuis 1959) et pour la période future (jusqu'à 2100).

## Indice de fiabilité de l'enneigement

Il représente la variabilité de l'enneigement sur les pistes et caractérise la fraction de surface de domaine skiable (entre 0% et 100%) disposant d'une quantité suffisante de neige pour la pratique du ski (20 cm de neige damée).

Pour obtenir une valeur annuelle, les valeurs quotidiennes sont d'abord agrégées à l'échelle de la station en pondérant le poids de chaque secteur en fonction du moment de puissance des remontées mécaniques associées, et ensuite moyennées au cours de la période de vacances de fin d'année (du 20 décembre au 5 janvier, 15% du poids) et d'hiver (du 5 février au 5 mars, 85% du poids). Par défaut, cet indicateur est calculé en considérant un manteau neigeux constitué de neige naturelle damée. Pour les stations qui disposent d'un réseau de neige de culture, un deuxième indicateur est calculé en prenant en compte la production de neige de culture sur les secteurs concernés.

A partir de l'indice de fiabilité de l'enneigement calculé pour chaque saison du passé, il est possible d'identifier les conditions d'enneigement correspondant aux "mauvaises saisons" (niveau typique d'enneigement défavorable rencontré une année sur cinq). Ce paramètre, appelé Q20, identifie le pourcentage d'un domaine skiable qui a pu être ouvert aux clients lors des conditions les plus défavorables rencontrées dans le passé.

# 5. Indicateurs nivo-météorologiques

## Taux de retour des mauvaises saisons

Cet indicateur montre la fréquence de retour des hivers défavorables en termes d'enneigement, tels qu'ils sont définis par le Q20 sur la période historique. Par exemple, si le taux de retour en 2100 est égale à 100%, cela signifie que les conditions défavorables qui dans le passé ne se présentaient qu'une année sur 5 (20%) seront rencontrées toutes les années (100%) à la fin du siècle.

## Fenêtres de froid

Nombre d'heures pendant lesquelles la température humide (paramètre clé pour la production de neige de culture) est inférieure à un certain seuil. Cet indicateur est calculé pour l'altitude la plus basse du domaine skiable et pour différentes périodes de la saison. Les plages de température humide considérées sont les suivantes : entre -1°C et -4°C, entre -4°C et -6°C et inférieures à -6°C.

## Consommation en eau pour la production de neige de culture

Cet indicateur montre les volumes d'eau qu'il sera nécessaire de consommer sur les secteurs équipés en neige de culture, afin de faire face au manque de neige naturelle.

## Durée d'enneigement

Nombre de jours où l'épaisseur de neige dépasse un certain seuil (20 cm de neige damée), en fonction de l'horizon temporel, de la présence de neige de culture et des scénarios d'émissions de gaz à effet de serre.

# 6. Déroulement de l'étude

L'étude se focalise sur les 48 stations de ski alpines et nordiques situées dans la Région Sud. Dans un premier temps, des entretiens avec chaque station ont permis de collecter l'ensemble des informations nécessaires pour faire tourner les simulations climatiques, ainsi que d'autres éléments utiles pour l'analyse. Cette base de données, validée avec les exploitants, comprend :

- les enveloppes gravitaires entourant les domaines skiables,
- les caractéristiques des pistes de ski (emprises, surfaces, longueurs, zones couvertes par la neige de culture, etc.),
- les caractéristiques des remontées mécaniques (types, tracés, moments de puissance, nombre de jours d'ouverture, etc.),
- les installations de neige de culture (capacités, débits, consommations en eau, etc.),
- les consommations énergétiques des différents services (pistes, RM, neige de culture, damage),
- les projets et les plans d'investissements futurs (liés aux activités neige et à la diversification).

L'ensemble de ces informations permet d'avoir une vision précise des installations et des aménagements actuels et futurs présents dans chaque station. Les fichiers Excel fournis en annexe de ce rapport regroupent l'intégralité des éléments collectés. Un tableau consolidé extrait de cette base de données est également présenté dans la section 2.1.

# 6. Déroulement de l'étude

A partir des informations mises à disposition par les exploitants, il a été possible de simuler l'avenir des conditions nivo-météorologiques des stations de ski.

Les résultats obtenus sont présentés dans les chapitres suivants. Le chapitre 2 offre une vision d'ensemble au niveau de la Région Sud, avec des tableaux et des cartes permettant de comparer les conditions passées, présentes et futures des stations en termes d'équipements et de fiabilité de l'enneigement.

Les chapitres 3, 4 et 5 regroupent les fiches des 48 stations de ski, avec une analyse détaillée de leurs caractéristiques, consommations énergétiques, indices de fiabilité de l'enneigement, taux de retour des mauvaises saisons, fenêtres de froid, consommations en eau pour la production de neige de culture et durées d'enneigement.

Tous ces éléments sont présentés à l'aide de tableaux, de graphiques et de cartes permettant d'analyser les effets du changement climatique sur les conditions d'exploitation des domaines, en fonction de leur topographie, de leurs équipements actuels et futurs et des scénarios d'émissions de gaz à effet de serre.

# 6. Déroulement de l'étude

Il est important de rappeler que ce rapport se focalise sur les aspects climatiques (évolution des températures, conditions d'enneigement, etc.), les objectifs étant de :

- quantifier les effets du changement climatique sur les évolutions attendues des principales variables nivo-météorologiques et sur la fiabilité de l'enneigement,
- comparer les conditions d'exploitation à l'horizon 2050, avec une prise en compte directe de la topo- graphie et des techniques de gestion de la neige (damage, neige de culture).

Afin d'aller plus loin dans l'analyse des préconisations sur les projets d'aménagement, il sera nécessaire d'affiner ultérieurement les résultats à l'échelle de chaque station, en en découpant par exemple la surface en secteurs plus réduits et homogènes du point de vue de la topographie.

Ceci permettrait d'aller au delà du constat "neutre" des effets du changement climatique, tel qu'ils sont présentés dans ce rapport, et de se projeter sur le devenir des stations, en définissant des éléments concrets pour guider les exploitants dans leurs choix d'investissement et leurs stratégies de diversification des activités touristiques et en apportant des éléments précis nécessaires pour cibler les aménagements à effectuer.

# 6. Déroulement de l'étude

## Caractéristiques des stations

Les informations principales collectées lors des entretiens avec les stations de ski sont présentées dans la Figure 5. Un premier tableau décrit l'ensemble des indicateurs qui ont été mis à disposition par les stations et qui sont accessibles dans les fichiers Excel en annexe de ce rapport. Un deuxième tableau présente certains de ces indicateurs, avec des informations sur les pistes, les remontées mécaniques, les données d'exploitation et les consommations. La Figure 6 montre, pour chaque station, la répartition des surfaces des pistes en fonction de leur niveau de difficulté, ainsi que la surface totale fiabilisée par la neige de culture.

## Fiabilité de l'enneigement

Les indices de fiabilité de l'enneigement pour chaque station sont listés dans la Table 1. Ces indices sont calculés pour le scénario RCP8.5 et représentent le pourcentage de domaine skiable disposant d'une quantité suffisante de neige pour la pratique du ski pendant la période hivernale (voir section 1.5). Les trois colonnes correspondent :

- aux mauvaises saisons (Q20) de la période historique (1986-2015), avec prise en compte des installations existantes aujourd'hui,
- aux saisons moyennes (Q50) d'une période de 15 ans centrée autour de l'année 2020, avec prise en compte des installations existantes aujourd'hui,
- aux saisons moyennes (Q50) d'une période de 15 ans centrée autour de l'année 2050, avec prise en compte des projets d'aménagement futurs.

# 6. Déroulement de l'étude

Dans le cas des stations qui n'ont pas de neige de culture (actuellement ou en projet), les indices ont été calculés en prenant en compte seulement la neige naturelle damée. Pour les autres stations, les indices ont été calculés en considérant des installations de type "perches".

La Table 1 permet d'avoir une vision d'ensemble des conditions d'enneigement historiques, actuelles et futures. Il s'agit dans ce cas-ci de valeurs agrégées à l'échelle de chaque station ; les fiches présentées dans les sections 3, 4 et 5 permettent d'aller plus loin dans l'analyse et de distinguer, à l'aide de cartes, les caractéristiques des différents secteurs et des différentes pistes au sein de la même station.

Afin d'analyser la répartition spatiale des conditions d'enneigement à l'échelle de la Région Sud, les figures 7-8-9 présentent des cartes incluant un découpage par département et par espace valléen. Pour chaque station, la taille des cercles représente le moment de puissance (produit du dénivelé et du débit pour l'ensemble des remontées mécaniques).

Les couleurs des cercles représentent, respectivement, la fréquentation en journées skieurs (Fig. 7), l'indice de fiabilité de l'enneigement pour des saisons moyennes (Fig. 8) et l'indice de fiabilité de l'enneigement pour des saisons mauvaises (Fig. 9). Dans les figures 8-9, l'évolution des indicateurs entre 2020 et 2050 est montrée pour 3 configurations :

- neige naturelle damée,
- neige naturelle + neige de culture (état actuel) damées,
- neige naturelle + neige de culture (projets futurs) damées.

# 6. Déroulement de l'étude

Ce type de représentation permet de comparer l'avenir de l'enneigement dans les différentes stations, en montrant les endroits où la couverture neigeuse va se détériorer le plus vite dans les prochaines décennies. En effet, certaines stations vont être en mesure de garantir à leurs clients de bonnes conditions de skiabilité à l'horizon 2050, alors que d'autres stations sont déjà, ou vont rapidement se retrouver, dans des conditions d'exploitation difficiles.

En analysant la Figure 8 (qui montre l'évolution de l'enneigement moyen, alors que la Figure 9 se focalise sur l'évolution des conditions rencontrées pendant les hivers les moins bien enneigés), on peut dresser un certain nombre de constats.

- Département 84** - Les stations du Mont-Ventoux vont voir leur enneigement s'affaiblir dans les prochaines décennies, notamment la station de Chalet Reynard qui se trouve à basse altitude et ne dispose pas d'équipements de neige de culture.
- Département 05** - La plupart des stations semblent bien résister face aux effets du changement climatique, en particulier en considérant la contribution de la neige de culture. Certaines stations, qui deviendraient difficilement viables en neige naturelle, pourront le rester grâce à la neige de culture (la plupart des stations du Queyras, Pelvoux-Vallouise, Chaillol, St. Léger, Ancelle, Réallon). Les stations de Laye et Arvieux montrent des conditions plus contrastées. La seule station des Pré-alpes de grande taille, Dévoluy, va continuer à avoir des conditions d'exploitation satisfaisantes. Toujours en regardant les stations de grande taille, on peut aussi remarquer que Vars semble être celle où l'enneigement naturel va être le plus déficitaire.

# 6. Déroulement de l'étude

- I Département 04** - On trouve une station où les conditions vont rapidement devenir critiques (Larche, qui ne dispose pas de neige de culture). D'autres stations, qui présenteraient des conditions particulièrement difficiles dans l'absence de neige de culture (Montclar, Le Grand Puy, Sauze), pourront améliorer au moins partiellement leur viabilité grâce à leurs équipements. Globalement, aucune station du département ne sera viable dans les prochains décennies sans un apport plus ou moins important de neige de culture.
- I Département 06** - La seule station qui ne dispose pas de neige de culture (Val Pelens) sera très difficilement exploitable dans l'avenir. Pour les autres stations, on remarque un gradient nord-sud, à partir des grandes stations de l'espace valléen "Tinée-Vésubie" (Auron, Isola 2000), où l'enneigement va rester généralement fiable (en particulier avec l'apport de la neige de culture), en descendant vers Valberg, Gréolières et enfin L'Audigergue, où les conditions d'exploitations, même en considérant la neige de culture, vont devenir critiques.

<u>Entrées BD</u>	<u>Indicateurs</u>	<u>Unités</u>
<u>alti max</u>	Sommet station	m
<u>alti min</u>	Bas station	m
<u>déniv piste max</u>	Dénivelée maximal	m
<u>L3D pistes</u>	Longueur 3D totale des pistes	m
<u>S pistes</u>	Surface totale de pistes	m <sup>2</sup>
<u>%S-Vert</u>	% pistes vertes / surface totale	-
<u>%S-Bleu</u>	% pistes bleues / surface totale	-
<u>%S-Rouge</u>	% pistes rouges / surface totale	-
<u>%S-Noir</u>	% pistes noires / surface totale	-
<u>%S-Ludique</u>	% pistes ludiques / surface totale	-
<u>%capa-Vert</u>	% pistes vertes / capacité d'accueil totale	-
<u>%capa-Bleu</u>	% pistes bleues / capacité d'accueil totale	-
<u>%capa-Rouge</u>	% pistes rouges / capacité d'accueil totale	-
<u>%capa-Noir</u>	% pistes noires / capacité d'accueil totale	-
<u>%capa-Ludique</u>	% pistes ludiques / capacité d'accueil totale	-
<u>Déniv RM</u>	Dénivelée cumulée des RM	m
<u>nb RM</u>	Nombre de RM	u
<u>L3D RM</u>	Longueur 3D totale des RM	m
<u>MtP</u>	Moment de puissance total des RM	km*pers./h
<u>Puissance RM</u>	Puissance moteur cumulée des RM	kW
<u>%S pistes avec NC</u>	% de pistes avec neige de culture / surface totale	-
<u>Puissance NC</u>	Puissance cumulée du process neige	kW
<u>Capa retenue(s)</u>	Capacité cumulée des retenues d'eau	m <sup>3</sup>
<u>Capa accueil DS confort</u>	Capacité d'accueil du domaine skiable en situation de confort	pers.
<u>Capa accueil + renouvel 15%</u>	Capacité d'accueil du domaine skiable en situation de confort + renouvellement de 15%	pers.
<u>%MtP fiabilisé NC</u>	% du moment de puissance des RM fiabilisé par neige de culture	-
<u>Conso eau moy.</u>	Consommation d'eau moyenne pour la production de neige de culture	m <sup>3</sup>
<u>Conso élec moy du DS</u>	Consommation moyenne d'électricité du domaine skiable	kWh
<u>Nb dameuses</u>	Nombre de dameuses	u
<u>Heures moteur</u>	Heures moteur des dameuses	h
<u>Ha/dameuse</u>	Surface de piste par dameuse	m <sup>2</sup>
<u>h/Ha</u>	Temps pour damer un hectare	h
<u>J.ouv.min</u>	Nombre minimum de journée(s) d'ouverture des RM	jours
<u>J.ouv.moy</u>	Nombre moyen de journée(s) d'ouverture des RM	jours
<u>J.ouv.max</u>	Nombre maximum de journée(s) d'ouverture des RM	jours

	SO = Sans Objet	0% ou 0 = donnée non transmise	Pistes				Remontées mécaniques					Exploitation				Consommations		
DEPARTEMENT	Espace valléen	Station (lot1)	déniv piste max	L3D pistes	S pistes	%S pistes avec NC	nb RM	Déniv RM	L3D RM	MtP	%MtP fiabilisé NC	Capa accueil DS confort	Nb dameuses	J.ouv.moy	J.ouv.max	Conso eau moy.	Conso élec moy du DS	
Alpes de Haute Provence	A3V	La Foux d'Allos	890	44	102	28%	19	4 579	17	5 886	51%	5 690	0	84	129	66 000	0	
		Le Seignus	1 010	24	54	28%	13	2 141	7	2 923	48%	2 780	0	73	114	59 000	0	
	Provence Alpes Agglomération	Chabanon Selonnet	503	24	47	37%	11	2 183	8	1 606	0%	2 200	4	71	115	35 000	301 800	
		Le Grand Puy	470	17	35	20%	5	920	3	918	92%	1 380	2	63	91	10 000	0	
		Montclar	1 130	59	51	21%	9	2 112	9	2 419	39%	2 510	3	72	103	35 000	1 006 200	
	Vallée de l'Ubaye	Pra Loup	950	54	102	50%	22	5 042	18	6 849	69%	5 310	0	0	0	69 000	0	
		Sainte Anne	570	16	49	10%	6	1 260	5	1 085	26%	2 180	0	0	0	5 000	0	
		Le Sauze_Super Sauze	1 015	43	91	22%	21	4 335	35	3 836	61%	5 770	0	0	0	69 000	965 344	
Larche		284	5	6	SO	4	473	2	292	SO	370	0	0	0	SO	0		
Alpes Maritimes	Alpes d'Azur	Val Pelens	115	4	5	SO	2	151	1	71	SO	260	1	0	0	SO	2 800	
		Valberg	605	51	135	40%	23	3 802	16	4 802	75%	6 770	6	73	122	183 000	2 066 800	
	Metropole Nice Cote d'Azur	Auron	851	62	165	61%	19	5 932	18	9 655	87%	7 420	7	86	98	0	0	
		Isola 2000	785	54	121	56%	20	4 652	20	6 718	71%	6 330	8	107	151	170 000	3 266 500	
	PNR des Prè Alpes d'Azur	Roubion-Les-Buissons	0	0	0	0%	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0	0	0
		Gréolières les Neiges	383	22	47	15%	10	1 452	6	1 253	0%	2 000	3	0	0	21 582	326 900	
	L'Audoubert - La Moulière	350	18	29	4%	7	1 140	5	952	0%	1 340	0	0	0	0	0		
Hautes Alpes	Briançonnais	La Grave - La Meije	0	0	0	SO	3	2 020	6	915	SO	190	0	0	0	SO	0	
		Montgenèvre	1 035	77	185	42%	26	5 895	24	9 220	75%	10 080	6	110	151	253 000	4 144 400	
		Serre Chevalier Vallée	1 875	165	413	38%	59	16 298	67	26 613	64%	22 050	19	102	139	689 000	14 326 800	
	Buëch Dévoluy	Cézize	0	0	0	0%	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0	0	0
		Super Dévoluy - La Joue du Loup	1 043	63	178	28%	22	4 818	23	7 609	74%	8 650	7	91	122	135 000	2 484 500	
	Champsaur Valgaudemar	Ancelle	485	22	49	58%	15	1 775	9	1 760	80%	2 810	4	0	0	211 416	576 200	
		Chaillol	470	11	16	83%	9	961	5	1 235	100%	1 470	0	74	104	54 000	0	
		Laye en Champsaur	525	9	19	16%	8	1 130	5	701	12%	1 010	0	57	93	11 000	0	
		Saint Léger les Mélièzes	715	18	28	38%	10	1 480	6	1 623	27%	1 980	0	80	104	60 000	0	
		Orcières Merlettes	953	54	162	47%	27	5 408	20	7 620	82%	7 560	10	79	95	272 000	2 913 900	
	Guillestrois Queyras	Serre-Eyraud	533	8	15	9%	3	590	2	457	1%	600	1	15	18	0	2 913 900	
		Molines en Queyras - St Vèran	1 060	33	97	48%	13	2 888	10	2 614	78%	3 980	3	78	108	84 000	931 400	
		Abries_Ristolas	840	22	63	17%	7	1 641	6	1 550	51%	2 210	2	85	103	43 000	409 200	
		Aiguilles	25	1	3	100%	3	56	0	30	100%	220	1	60	100	8 000	77 500	
		Arvieux	420	15	38	32%	5	835	4	717	100%	1 770	1	86	103	25 000	210 800	
		Ceillac	809	17	46	25%	6	1 355	6	1 261	59%	1 820	2	84	103	40 000	483 300	
		Risoul	710	70	116	52%	23	5 094	22	7 507	0%	6 820	7	106	150	296 000	0	
		Vars	1 110	71	194	46%	21	5 892	23	8 827	84%	9 090	8	0	0	267 000	2 886 300	
Pays des Ecrins	Pelvoux Vallouise Pays des Ecrins	995	16	49	59%	7	1 310	4	1 716	69%	2 140	3	91	102	47 000	523 400		
	Puy St Vincent	1 525	35	171	29%	11	3 418	12	6 519	55%	7 020	6	0	0	102 000	3 058 500		
Serre Ponçon	Crévoux	925	18	27	5%	6	1 230	4	867	0%	1 140	2	0	0	8 000	163 000		
	Les Orres	1 150	55	162	56%	18	4 195	14	6 859	80%	7 160	6	105	129	320 000	0		
	Réallon	578	18	36	40%	7	959	4	1 402	92%	1 860	3	80	101	50 000	633 600		
Vaucluse	Mont Ventoux	Chalet Reynard	200	5	10	SO	2	370	2	155	SO	400	1	1	1	SO	0	
		Mont Serein	400	11	23	2%	8	1 020	3	643	6%	1 060	2	28	58	300	0	

Figure 5 – En haut : ensemble des indicateurs mis à disposition par les stations et accessibles dans les fichiers Excel en annexe de ce rapport. En bas : caractéristiques des stations (pistes, remontées mécaniques, données d'exploitation et consommations).

### Classement des stations de la Région Sud selon la surface totale de pistes.

Répartition des surfaces de pistes vertes, bleues, rouges et noires.

Indication de la surface fiabilisée par neige de culture.

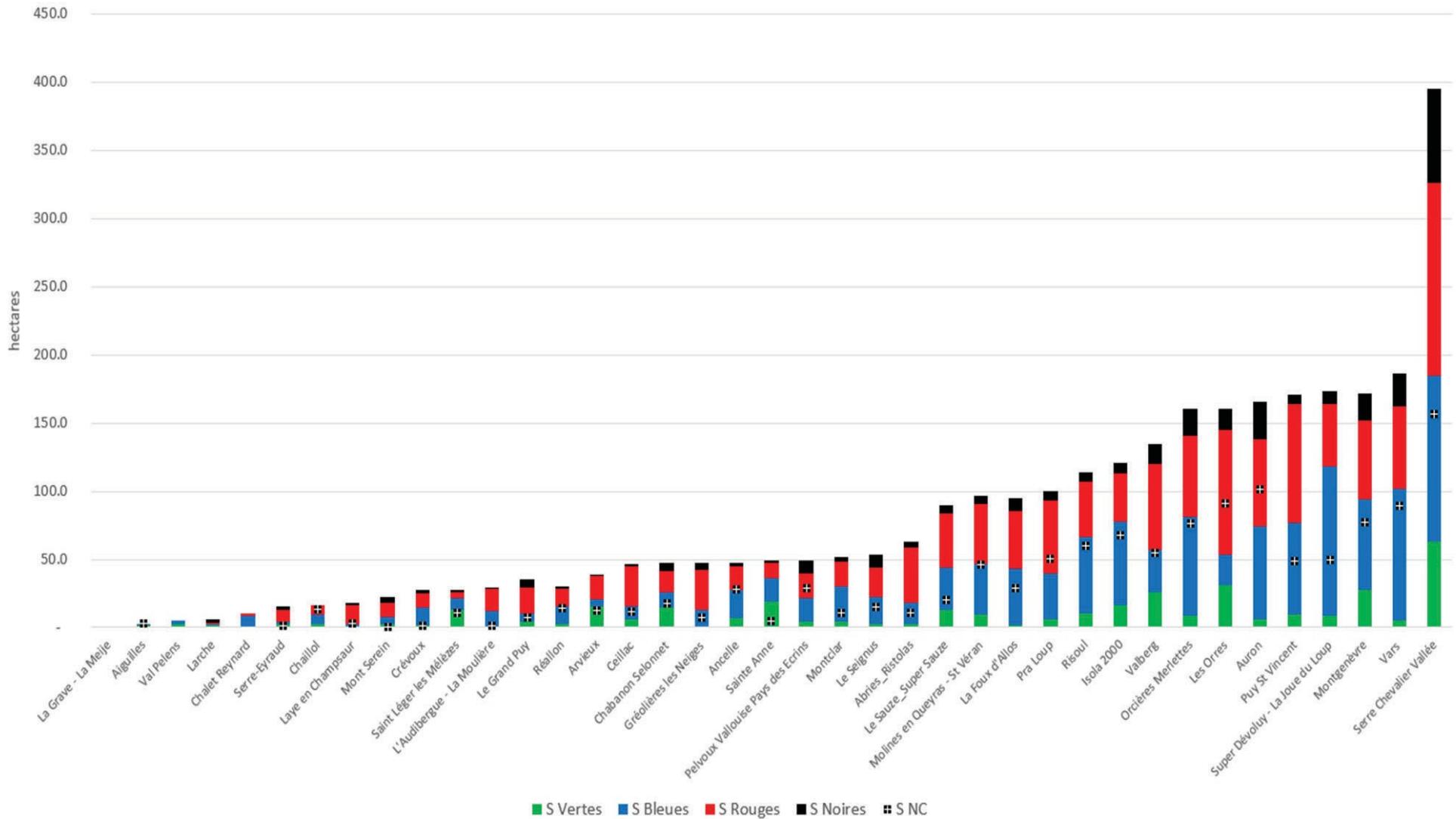


Figure 6 – Surfaces des pistes de ski pour les stations de la Région Sud.

Station	Indice de fiabilité de l'enneigement, en %		
	Q20 - Historique (RCP8.5 - Perches)		
	(install. existantes)	Q50 - 2020 (install. existantes)	Q50 - 2050 (projets futurs)
ANCELLE	82	91	71
ANCELLE-NORDIQUE	69	74	20
AUDIBERGUE	4	42	4
AURON	77	88	76
CHABANON	55	84	73
CHAILLOL	84	90	83
CHALET-REYNARD	1	28	0
CREVOUX	81	90	83
CREVOUX-NORDIQUE	16	50	18
DEVOLUY	71	85	72
GRAND-PUY	27	74	47
GREOLIERES	24	64	26
GREOLIERES-NORDIQUE	0	33	0
ISOLA-2000	71	92	80
LA-FOUX	53	84	64
LA-GRAVE	91	94	89
LARCHE	0	19	0
LAYE	35	78	37
LE-SEIGNUS	63	83	60
LES-ORRES	88	95	88
MONTCLAR	32	85	59
MONTGENEVRE	87	96	90
MONT-SEREIN	45	80	15
ORCIERES	93	97	93
PELVOUX-VALLOUISE	89	93	86
PRA-LOUP	58	84	64
PUT-ST-VINCENT	89	94	88
QUEYRAS-ABRIES	57	84	73
QUEYRAS-AGUILLES	99	99	98
QUEYRAS-ARVIEUX	61	84	55
QUEYRAS-CEILLAC	71	86	72
QUEYRAS-ST-VERAN	77	92	82
QUEYRAS-NORDIQUE-ABRIES	14	45	4
QUEYRAS-NORDIQUE-ARVIEUX	25	52	13
QUEYRAS-NORDIQUE-CEILLAC	16	45	15
QUEYRAS-NORDIQUE-ST-VERAN	37	79	44
REALLON	74	91	76
RISOUL	90	95	90
SAUZE	35	65	38
SERRE-CHEVALIER	89	93	88
SERRE-EYRAUD	82	84	73
ST-ANNE	43	83	52
ST-LEGER-LES-MELEZES	80	90	76
VALBERG	45	74	40
VALBERG-NORDIQUE	0	9	0
VAL-PELENS	3	32	3
VAL-PELENS-NORDIQUE	3	27	3
VARS	69	91	77

Table 1 – Indices de fiabilité de l'enneigement pour le scénario RCP8.5 : Q20 de la période historique (1986- 2015) avec les installations existantes, Q50 de 2020 avec les installations existantes, Q50 de 2050 avec prise en compte des projets futurs. Les indices correspondent à la configuration "perches" si la station dispose de neige de culture et à la configuration "damage uniquement" si la station ne dispose pas de neige de culture.

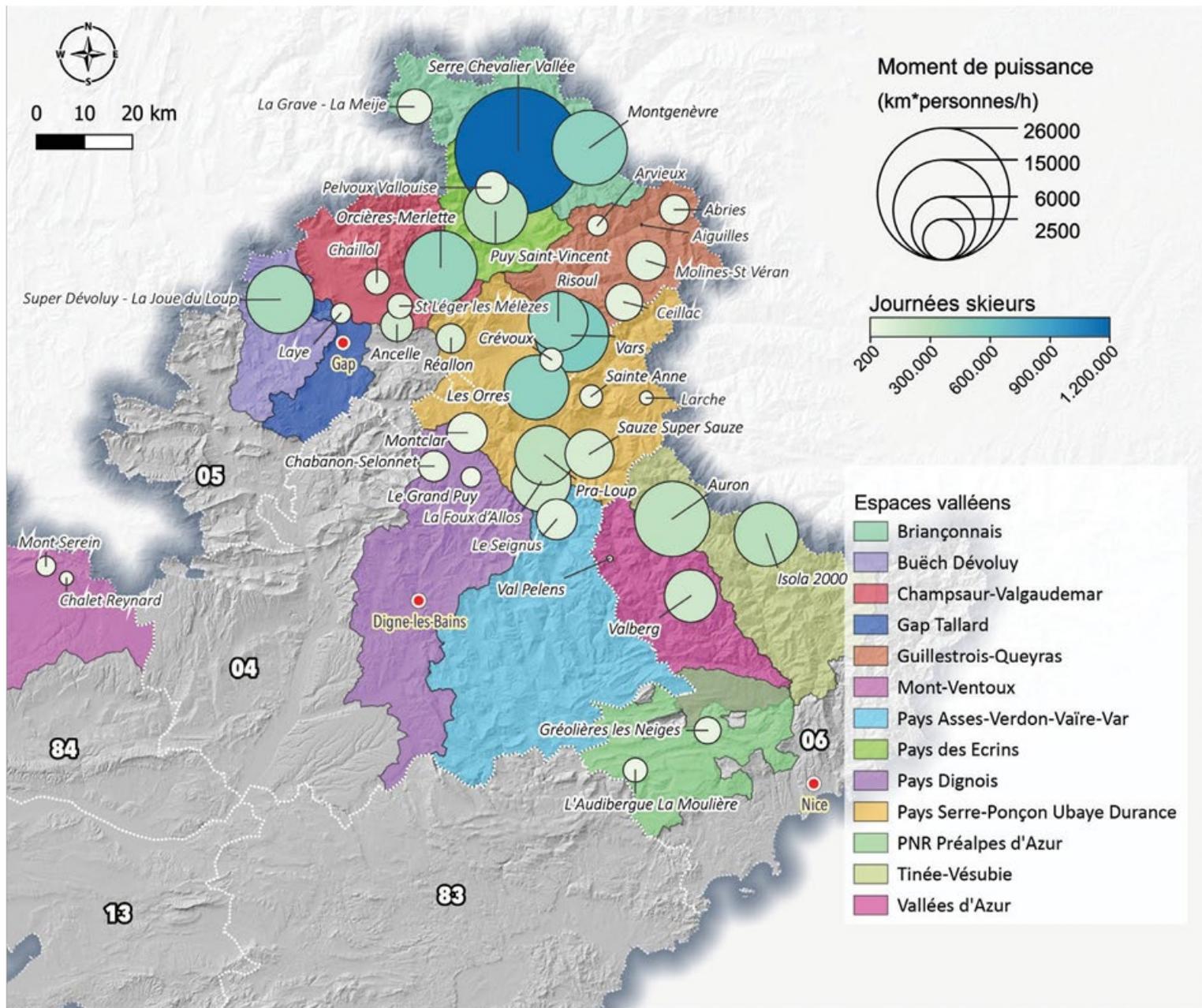


Figure 7 – Caractéristiques actuelles des stations de ski de la Région Sud : moments de puissance (taille des cercles) et journées skieurs (couleur des cercles). Cette carte et les cartes suivantes présentent aussi le découpage par département (lignes blanches pontillées) et par espace valléen (couleurs indiquées dans la légende).

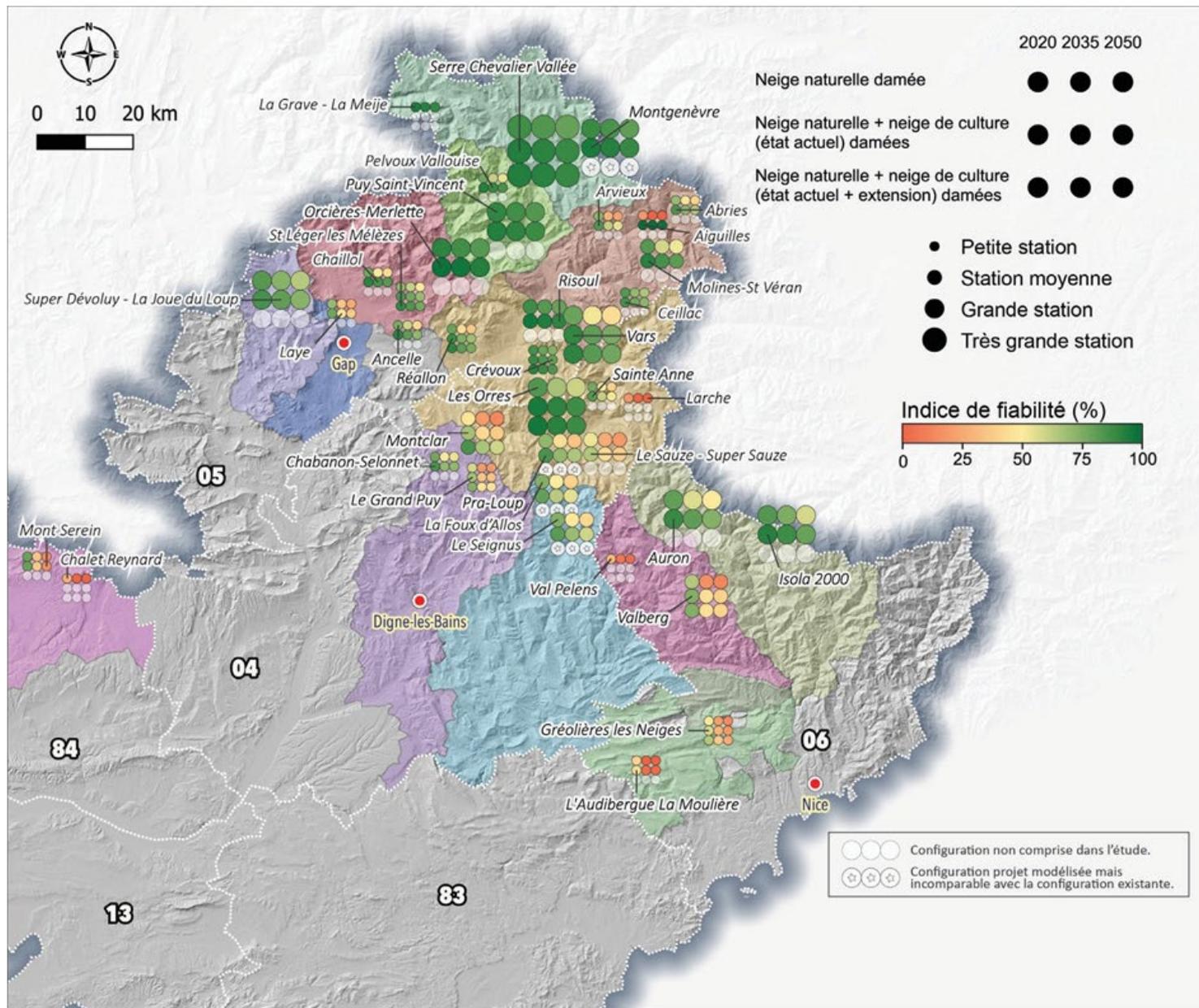


Figure 8 – Indice de fiabilité de l’enneigement pour les stations de ski de la Région Sud, en considérant des saisons moyennes (Q50) et en fonction des équipements et de la période future. Pour rappel, cet indicateur représente la fraction de surface de domaine skiable (entre 0% et 100%) disposant d’une quantité suffisante de neige pour la pratique du ski.

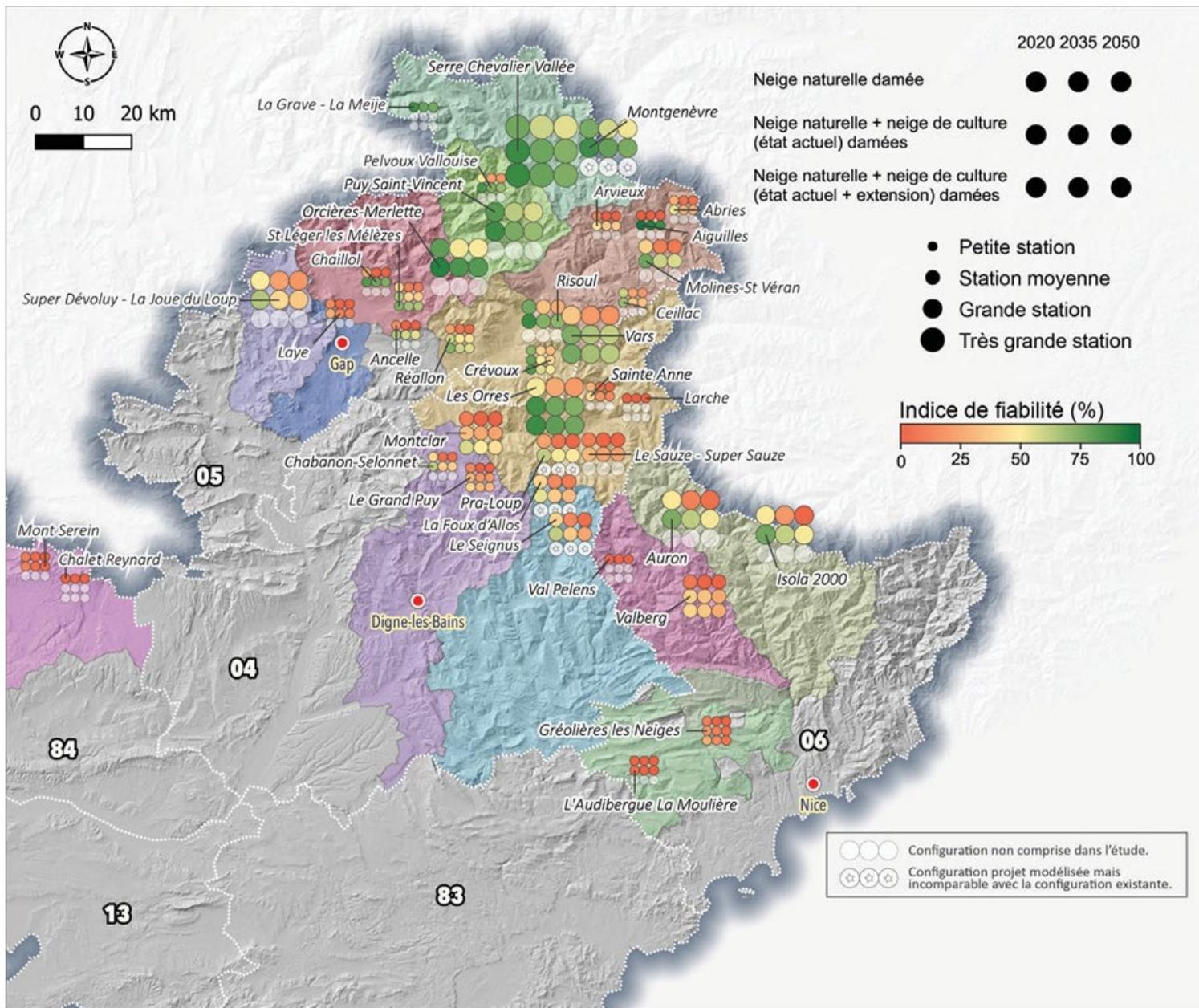


Figure 9 – Indice de fiabilité de l’enneigement pour les stations de ski de la Région Sud, en considérant des saisons mauvaises (Q20) et en fonction des équipements et de la période future. Pour rappel, cet indicateur représente la fraction de surface de domaine skiable (entre 0% et 100%) disposant d’une quantité suffisante de neige pour la pratique du ski.



## Deuxième partie

Analyse de la situation financière et des  
retombées économiques de la région

# 7. Définitions et méthodologie - Indicateurs financiers

- **Marge sur activité** = marge dégagée sur l'année (produits – charges) par le domaine skiable sur le service des remontées mécaniques avant prise en compte des charges liées aux investissements et à leur financement (éléments financiers). Elle représente le CA annuel disponible une fois les charges d'exploitation couvertes et donne la lecture du flux de trésorerie dégagé sur l'année sur la seule exploitation du service.
- **Le taux de marge** met en relief l'importance de la marge par rapport au Chiffre d'affaires. Plus il est élevé (au-delà de 20%), plus le service des RM optimise son CA et/ou ses charges d'exploitation et présente des capacités financières élevées.
- **Autofinancement annuel** = indicateur complémentaire et comparable à la marge. Il intègre en plus le remboursement annuel des emprunts et témoigne ainsi de la trésorerie d'exploitation dégagée sur les exercices étudiés par le service des RM, cette trésorerie étant disponible pour le financement des investissements.
- **Le taux d'autofinancement** met en relief l'importance de l'autofinancement par rapport au Chiffre d'affaires. Plus il est élevé (au-delà de 10%), plus le service des RM présente des capacités financières élevées.
- **Profitabilité** = capacité du service des RM à dégager du résultat (après impôts) sur les exercices étudiés. Le résultat intègre l'ensemble des charges du service, qu'elles aient un impact direct ou pas sur la trésorerie. Plus le service des RM dégager du résultat, plus il est en mesure de répondre à ses besoins d'investissement et de renforcer sa trésorerie. En revanche, un résultat déficitaire traduit une difficulté à répondre à ses besoins de réinvestissement (avec un risque de surendettement), et lorsque le déficit devient significatif une difficulté à faire face aux charges courantes d'exploitation.
- **Le taux de profitabilité** met en relief l'importance du résultat par rapport au Chiffre d'affaires. Plus il est élevé (au-delà de 5%) plus le service des RM présente des capacités financières élevées.

# 7. Définitions et méthodologie - Indicateurs financiers

**Ces trois indicateurs sont complémentaires, notamment en les exprimant en taux, pour analyser les marges de manœuvre financières des domaines sur leur activité d'exploitation des remontées mécaniques.**

**Ils sont analysés sur plusieurs exercices dans cette étude afin de faire ressortir une tendance plus structurelle, au-delà des variations saisonnières observables sur les domaines skiables.**

**Certains services de remontées mécaniques font l'objet de subventionnement de la part de la commune/collectivité de rattachement (services gérés en régie plus particulièrement), afin de compenser les déséquilibres d'exploitation qu'ils génèrent plus ou moins régulièrement. Nos analyses tiennent compte de ces subventions d'équilibre lorsqu'elles sont constatées dans les comptes, elles montrent par ailleurs l'impact réel de ces subventions sur les équilibres d'exploitation du service RM**

# 8. Définition et méthodologie - Retombées Economiques

## Définition de la méthode pour approcher la répartition des retombées économiques en station de montagne :

- Cette méthodologie a été mise en œuvre dans le cadre d'une commande Atout France afin de modéliser un algorithme éprouvé. Le périmètre de l'analyse concerne les stations de montagne dans leurs contours limités à la seule station de montagne (un village ou une commune) sans débordement valléen.
- La période de l'analyse couvre la saison principale de l'activité touristique des stations : période Hiver [01/11-30/04]
- Les retombées économiques s'entendent dans cette étude comme la somme des dépenses TTC des clients consommateurs des stations ventilées par secteurs d'activités. Les populations des touristes et des excursionnistes font l'objet de cette analyse.
- Les chiffres d'affaires TTC (dépenses clients) solides sont issus des secteurs de l'hébergement, des remontées mécaniques, des écoles de ski et de la partie location de matériel de ski (dont une partie achat réalisée sur site), du thermalisme... La volumétrie des commerces alimentaires et de la restauration ont fait l'objet d'un travail de partenariat avec une enseigne notamment et d'une analyse par panel de résultats déposés au greffe du tribunal (pour la partie restauration / bar notamment).
- L'outil n'a pas la prétention d'approcher à l'euro près le CA de la destination mais de circonscrire les retombées économiques dans une fourchette de confiance maximale de +/- 5%.

# 8. Définition et méthodologie - Retombées Economiques

## Modélisation

La volumétrie globale du marché étant approchée, une base de données des stations Région Sud a été créée avec une collecte d'informations sur près de 30 items descriptifs de la destination :

- Des données quantitatives structurelles (capacité touristique globale et nombre de lits par segment, par catégorie....)
- Des données quantitatives de consommation (nombre de journées de ski, nombre de nuitées connues ou calculées sur la base des ratios de rendement au lit...)
- Des données quantitatives descriptives (nombre de moniteurs ESF, de restaurants, de magasins de sport, de commerces, de VTT, de guides, d'accompagnateurs, de golf....)
- Des données calculées à partir des ratios identifiés par la profession et en fonction de la localisation géographique (CA des restaurants, CA des commerces d'alimentation...) ou en fonction d'informations précises (CA hébergement...)

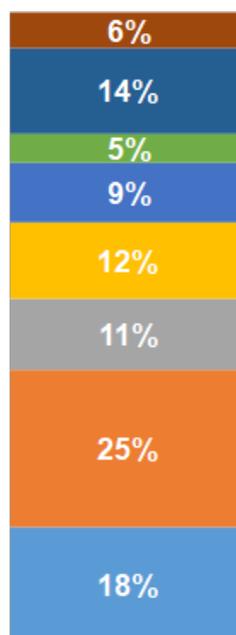
Cette base de données a fait l'objet d'une analyse statistique sur le modèle de la régression linéaire pour identifier, en fonction des résultats obtenus, les segmentations les plus appropriées à l'analyse des retombées économiques de la destination.

Sur ces bases et au regard de l'intervalle de confiance défini (95% // ce qui sous tend une marge d'erreur de +/- 5%), le simulateur retenu retiendra une critérisation à plusieurs entrées :

- Massif : Alpes du Sud dans le cadre de cette analyse
- Appartenance à un panel G2A : Grand domaine (station >1800 m alt, >20000 lits, >20% de clientèle internationale – Serre Chevalier dans le cadre de cette étude) ou Charme (toutes les autres stations de la Région Sud).
- Moment de puissance (indicateur du parc des remontées mécaniques, débit \* dénivelé), 4 niveaux (Petites stations : MP1 < 2 500 km.sk/h // Stations moyennes : 2 500 < MP2 < 6 000 km.sk/h // Grandes stations : 6 000 < MP3 < 15 000 km.sk/h // Très grandes stations : MP4 > 15 000 km.sk/h)

# 9. Méthodologie - Retombées Economiques - Collecte de l'information

Répartition globale du chiffres d'affaire sur les stations de montagne des Alpes du Sud



- CA - AUTRES
- CA - MAGASINS SPORTS
- CA - ECOLES DE SKI
- CA - RESTAURANT
- CA - COMMERCES
- CA - HEBERGEMENT - PROPRIETAIRES
- CA - HEBERGEMENT - PROFESSIONNELS
- CHIFFRE D'AFFAIRES REMONTEES MECANQUES

Indice de fiabilité:

3/5

3/5

5/5

3/5

3/5

5/5

5/5

5/5

65% des données sont 100% fiables.

Le degré de fiabilité des autres catégories reste satisfaisant.

L'outil dispose d'une plus grande finesse sur les moyennes et grandes stations.

# 10. Méthodologie - Collecte de l'information et estimations Région Sud 2020

**Estimation des données** (sur l'ensemble des données collectées, 8% ont été estimées) :

**Dans le cas où les territoires n'ont pas fourni d'information, plusieurs sources et méthodes ont été utilisées :**

**La structure de l'hébergement et des clientèles / détail des structures de lits : pour déterminer la capacité touristique totale du territoire, toutes catégories d'hébergements confondues, la base par commune des lits touristiques de l'INSEE 2017 a été utilisée.**

**Cette grille a également permis de connaître le détail du nombre de résidences secondaires (avec un ratio de 5 pour estimer un nombre de lits) et des hébergements professionnels par catégorie : résidences, hôtels, centres de vacances et campings.**

**Des ratios ont été appliqués sur les secteurs présentant uniquement un nombre de lits.**

**Le nombre de lits de particulier à particulier a été estimé à 15% de la capacité touristique totale du territoire (valeur référente du panel G2A).**

**Indicateurs de performance : G2A étant directement en contact avec une partie des stations de montagne des Alpes du Sud les taux d'occupation et de remplissage ont été directement retranscrits des études en cours ou passées sur les stations concernées.**

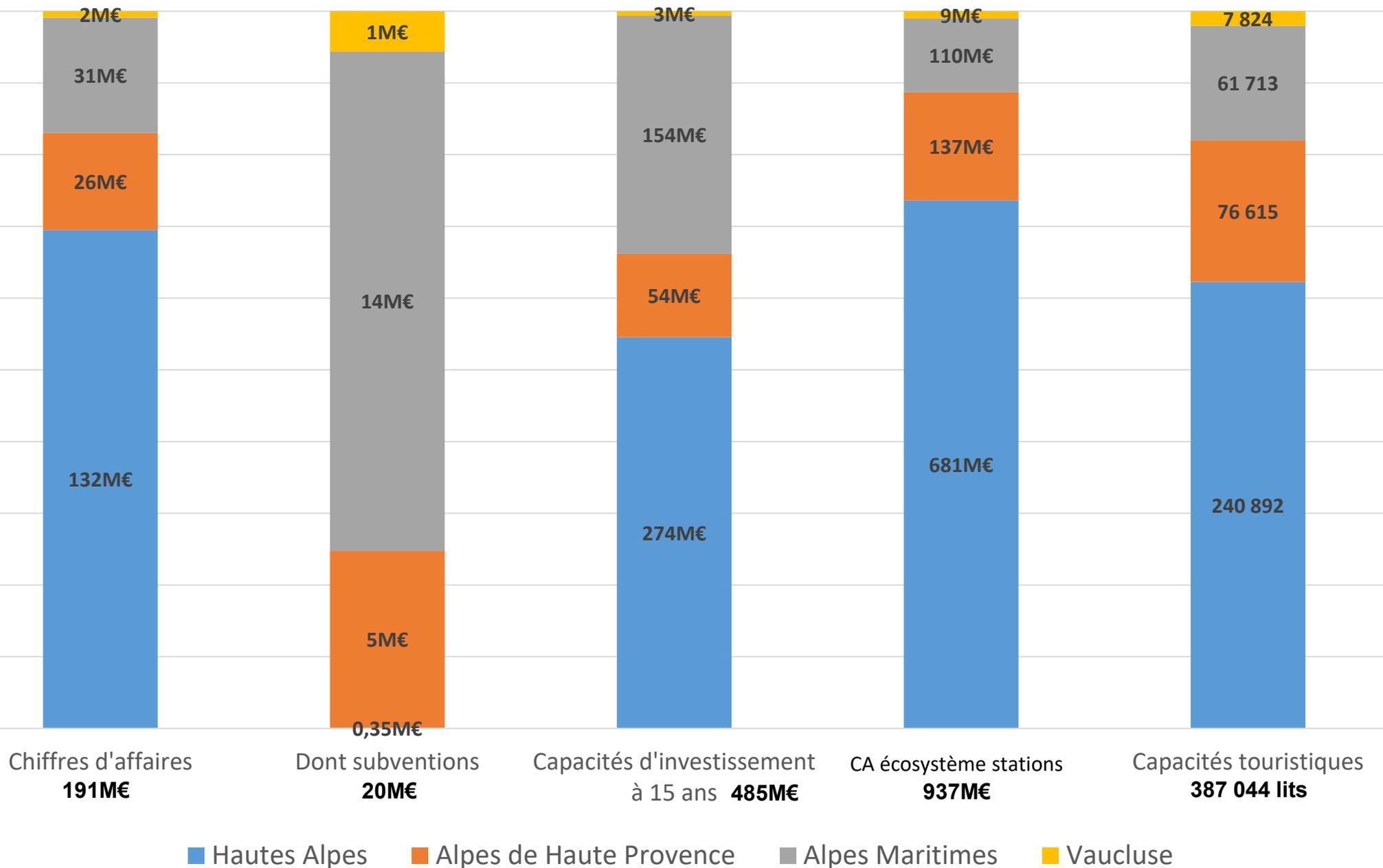
**Cela a permis de déterminer des moyennes par fourchette (capacité touristique inférieure à 3 600 lits, entre 3 600 et 9 000 lits, entre 9 000 et 20 000 lits et supérieure à 20 000 lits), les indicateurs de performance ont ensuite été appliqués aux stations qui ne disposent pas d'observatoire touristique.**

**Estimation des données manquantes sur l'hiver :**

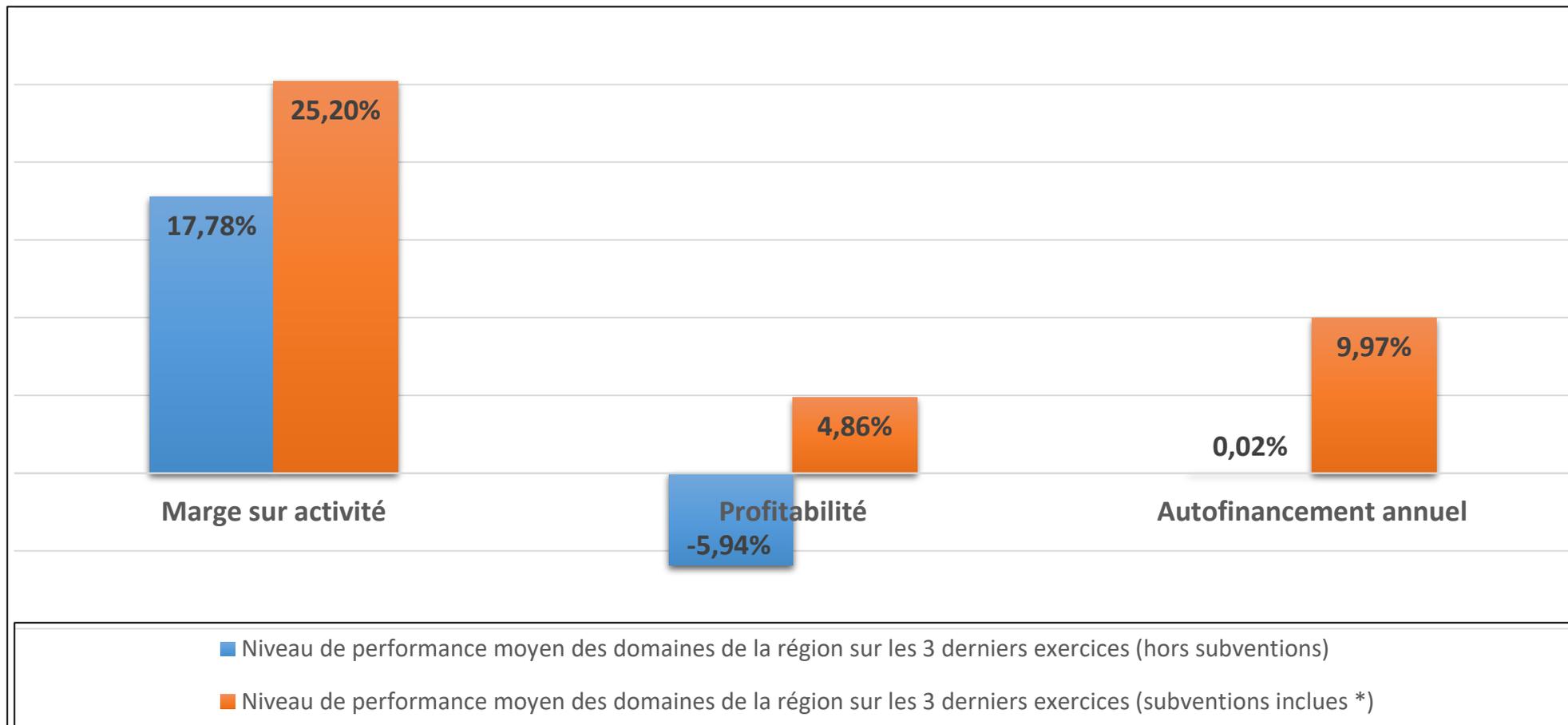
**Pour les données manquantes des patinoires et des luges quatre saisons, l'estimation est de 5 euros par entrée par jour (sur 100 jours), pris sur le modèle de données existantes.**

**Sur l'été : en moyenne un magasin de VTT dispose d'un parc de 30 VTT.**

# Données clés



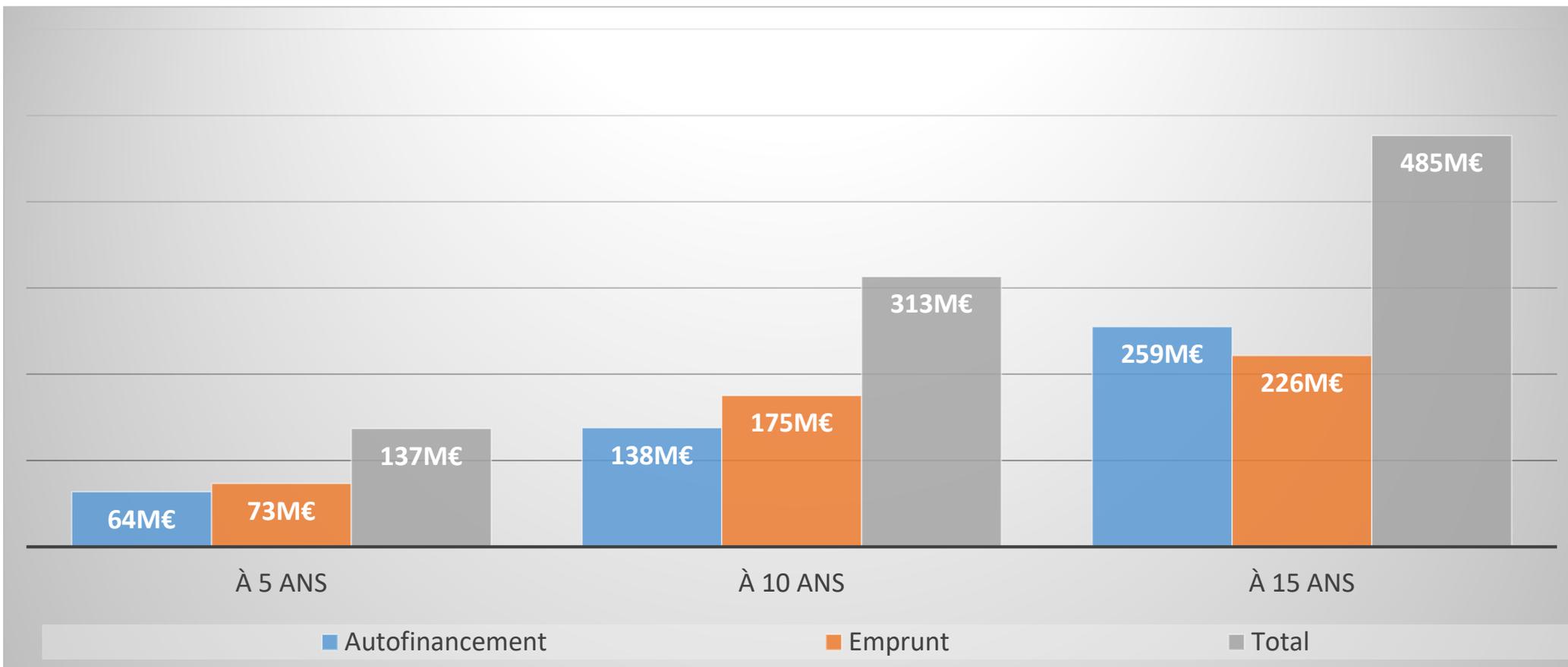
## Performance financière moyenne consolidée des domaines skiables sur l'ensemble de la région sur les trois dernières années avant crise sanitaire



L'étude de la performance financière des domaines skiables, consolidée au niveau de la Région Sud, révèle une capacité à dégager des marges sur l'exploitation, celles-ci ne permettant pas, cependant, sans subventions des collectivités, d'équilibrer les résultats et de générer de l'autofinancement.

\*subvention d'exploitation versée par la collectivité de rattachement au service des RM pour éviter ou limiter un déficit

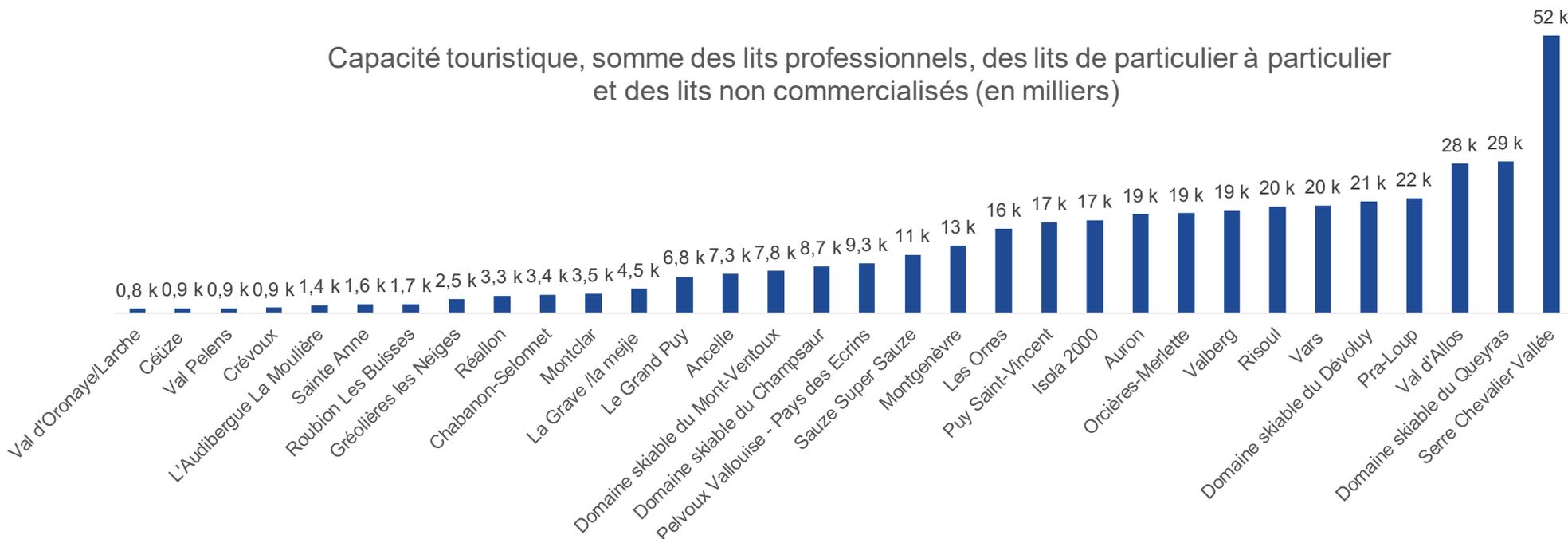
# Capacités d'investissement projetées (\*)



\* projections sur la base du maintien des équilibres d'exploitation constatés sur la période 2017-2019

## Lits touristiques

Capacité touristique, somme des lits professionnels, des lits de particulier à particulier et des lits non commercialisés (en milliers)



## 16 millions

Nuitées touristiques  
annuelles

dont 65% sur l'hiver

## 7 318 000

Journées skieurs

## Taux de conversion moyen

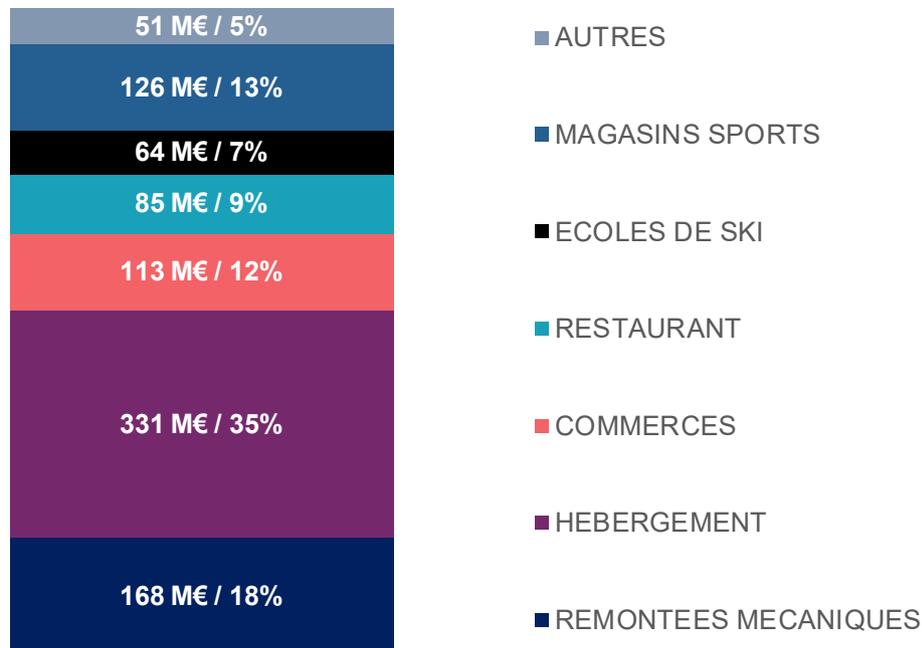
# 71%

(Journées skieurs / nuitées touristiques)

# CA remontées mécaniques Retombées économiques Hiver

Somme des dépenses des clients en hiver sur l'ensemble  
des stations de montagne de la Région Sud

**938 Millions d'Euros**

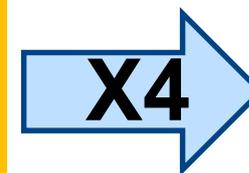


Total Alpes du sud

CA hiver = **98 %** CA Remontées mécaniques

Des retombées économiques hiver **4 fois supérieures**  
au CA RM

« 100 € de CA RM génère 400 € de CA sur l'écosystème station »



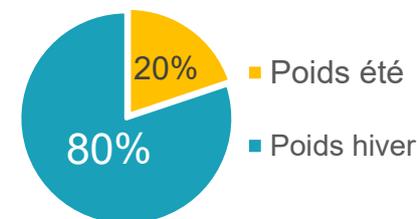
Données Hiver

**938 M€**

Retombées  
économiques  
HIVER

**770 M€**

Remontées  
mécaniques  
**168 M€**



En moyenne sur les Alpes  
du Sud, l'hiver représente  
**80%** des retombées  
économiques annuelles