

# Projet de PCAET



## Diagnostic



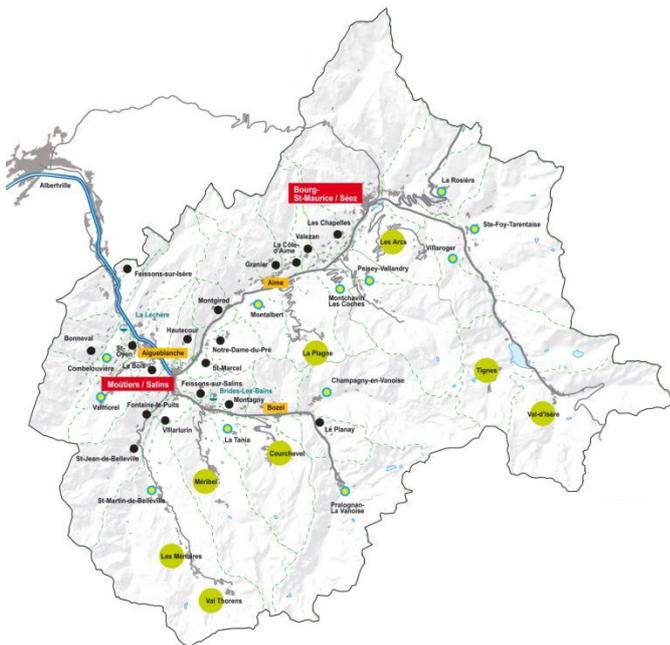
# SOMMAIRE

Résumé du contexte territorial.....	p 4
Résumé du profil énergétique du territoire.....	p 5
Résumé du bilan des gaz à effet de serre.....	p 7
Résumé de la qualité de l'air.....	p 8
Résumé de la vulnérabilité du territoire.....	p 9
<b>1. Contexte territorial.....</b>	<b>p 10</b>
<b>1.1 Un territoire montagnard aux dynamiques hétérogènes.....</b>	<b>p 10</b>
1.1.1 L'APTV : une structure de développement territorial.....	p 10
1.1.2 Tarentaise Vanoise : les données « clés » .....	p 13
1.1.3 Principales caractéristiques du territoire.....	p 15
1.1.4 Identification des enjeux.....	p 20
1.1.5 Des fonds de vallées aux terres de haute montagne : quatre territoires aux dynamiques spécifiques, indépendants et complémentaires.....	p 27
<b>2. Profil énergétique du territoire.....</b>	<b>p 24</b>
<b>2.1 La production énergétique locale.....</b>	<b>p 24</b>
2.1.1 La production locale d'origine non renouvelable.....	p 24
2.1.2 La production locale d'origine renouvelable.....	p 24
2.1.3 Synthèse de la production renouvelable actuelle.....	p 27
<b>2.2 La consommation énergétique du territoire.....</b>	<b>p 27</b>
2.2.1 Consommation d'énergie finale du territoire.....	p 27
2.2.2 Zoom sur la consommation d'énergie en station.....	p 29
<b>2.3 Les potentiels d'économie d'énergie.....</b>	<b>p 30</b>
2.3.1 Etat des lieux.....	p 30
2.3.2 Perspective 2050.....	p 32
Scénario tendanciel.....	p 32
Scénario SRCAE.....	p 34
Synthèse des scénarios.....	p 36
2.3.3 Synthèse du potentiel d'économies d'énergie.....	p 37
<b>2.4 Le potentiel énergétique renouvelable du territoire.....</b>	<b>p 37</b>
2.4.1 L'hydraulique.....	p 37
2.4.2 L'éolien.....	p 38
2.4.3 Le solaire.....	p 42
2.4.4 Le bois énergie.....	p 44
2.4.5 La géothermie.....	p 45
2.4.6 Le biogaz.....	p 48
2.4.7 Synthèse et mise à jour du potentiel de production locale renouvelable.....	p 49
<b>3. Bilan des gaz à effet de serre.....</b>	<b>p 54</b>
<b>3.1 Le Bilan OREGES.....</b>	<b>p 54</b>
3.1.1 Méthodologie.....	p 54
3.1.2 Résultats globaux.....	p 54
3.2 Le bilan GES de la Tarentaise Vanoise.....	p 57
3.2.1 Définition.....	p 57
3.2.2 Synthèse du bilan GES.....	p 59
3.2.3 Méthodologie et résultats détaillés.....	p 60
L'industrie.....	p 61
La gestion des déchets.....	p 61
Le résidentiel.....	p 63
Le tertiaire.....	p 65

Le transport des personnes.....	p 67
Le fret.....	p 71
L'agriculture, la sylviculture et l'aquaculture.....	p 72
L'alimentation.....	p 73
La consommation de bien et de services.....	p 74
Les stations de ski.....	p 75
Les immobilisations.....	p 76
3.2.4 Captation carbone par les écosystèmes.....	p 78
<b>4. Qualité de l'air.....</b>	<b>p 82</b>
<b>4.1 Surveillance des concentrations de polluants atmosphériques.....</b>	<b>p 82</b>
<b>4.2 Inventaire des émissions par secteur et origine.....</b>	<b>p 83</b>
<b>4.3 Cartographie des émissions via CARTOPROX.....</b>	<b>p 84</b>
<b>4.4 Synthèse des études menées par Air APS.....</b>	<b>p 85</b>
<b>4.5 Focus bois énergie.....</b>	<b>p 85</b>
<b>5. Vulnérabilité au changement climatique et à l'évolution du prix des   énergies.....</b>	<b>p 87</b>
<b>5.1 Méthodologie.....</b>	<b>p 87</b>
<b>5.2 Climat et énergie : situations passées et projections.....</b>	<b>p 89</b>
5.2.1 Des signaux de modifications climatiques observées depuis déjà plus de 60 ans.....	p 89
Température.....	p 89
Précipitation.....	p 90
Enneigement.....	p 91
<b>5.3 Prospective sur le climat au 21<sup>ème</sup> siècle.....</b>	<b>p 92</b>
5.3.1 Les fondements de la prospective climatique.....	p 92
5.3.2 Projections climatiques.....	p 93
Température moyenne.....	p 93
Température extrême.....	p 94
Précipitations.....	p 95
Précipitations extrêmes.....	p 97
Enneigement.....	p 97
Vent.....	p 98
<b>5.4 Evolution du prix des énergies.....</b>	<b>p 100</b>
5.4.1 Les tendances récentes.....	p 100
5.4.2 Les projections.....	p 100
5.4.3 Impact sur le budget touristique.....	p 101
5.4.4 Impact sur le budget des ménages.....	p 101
5.4.5 Synthèse.....	p 102
<b>5.5 Appréciation de la vulnérabilité.....</b>	<b>p 102</b>
5.5.1 Paramètres influençant le degré de vulnérabilité.....	p 102
5.5.2 Exposition.....	p 103
5.5.3 Sensibilité.....	p 103
5.5.4 Capacité d'adaptation.....	p 103
5.5.5 Synthèse de l'analyse de vulnérabilité.....	p 104
5.5.6 Matrice de vulnérabilité / opportunité.....	p 104
Milieu naturel.....	p 105
Population.....	p 107
Activités économiques.....	p 108
5.5.7 Eléments clés.....	p 110

# CONTEXTE TERRITORIAL

Résumé des pages 10 à 23



☞ Un territoire **alpin** situé à l'Est de Rhône-Alpes et de la **Savoie**, limitrophe de l'Italie, organisé autour d'une vallée principale (bassin de l'Isère),

☞ 1705 km<sup>2</sup>, **36 communes** dont 10 classées en « Zone de Revitalisation Rurale », **5 communautés de communes**, deux principaux bassins de vie : Moûtiers/Salins-les-Thermes et Bourg-Saint-Maurice/Sées,

☞ 16 communes à cheval sur la zone « cœur » du **Parc National de la Vanoise**,

☞ **53 500 habitants** en 2013, 30 habitants/km<sup>2</sup>, hors période touristique. **15 millions de nuitées touristiques** en hiver, 4 millions en été, une population multipliée par 7 durant les **pics hivernaux (350 000 habitants)**, soit près de **100 000 « équivalent-habitants » sur l'année**.

☞ Un **relief marqué** par les massifs de la Vanoise, du Beaufortain et de La Lauzière qui s'étagent de 400 à 3 856 m (Grande Casse, point culminant de la Savoie).

☞ Un **plan climat énergie volontaire porté par l'Assemblée du Pays Tarentaise Vanoise**, syndicat mixte de pays, en charge de l'animation du projet de territoire, du portage de programmes de financements territorialisés (CDDRA/PSADER, CTS, LEADER,...) et de l'élaboration du Schéma de Cohérence Territorial.

☞ Un **territoire qui possède de nombreux atouts** :

- Une économie essentiellement tournée vers le tourisme, pourvoyeuse de nombreux emplois,
- Des ressources naturelles riches et diversifiées et un environnement préservé,
- Une production d'énergie renouvelable de grande envergure grâce à l'hydroélectricité,
- Une part de population active élevée et des services de proximité encore préservés.

... mais qui connaît également un certain nombre de **faiblesses** :

- Une activité industrielle et touristique estivale en perte de vitesse ; une agriculture fragilisée par la pression foncière et une difficile transmission des exploitations,
- Un territoire de montagne contraint par la pente et les risques naturels,
- Une consommation énergétique et des émissions de GES démultipliées par l'activité touristique,
- Un territoire déséquilibré par la saisonnalité ; une population de plus en plus vieillissante et isolée
- Un niveau de revenu très inégal et clivant entre stations et communes rurales,
- Une offre de service et de soins insuffisantes et qui tend à se dégrader.

... mais qui doit profiter d'un certain nombre d'**opportunités** :

- Un environnement et un dynamisme économique à valoriser,
- De nombreuses ressources naturelles et humaines potentielles pour réussir le pari de la transition, énergétique ; un territoire attractif en termes de qualité de vie et d'emploi.

... pour vaincre certaines **menaces** :

- Des ressources naturelles déjà impactées par le changement climatique, fragilisées par les pressions humaines... avec des répercussions sur les activités économiques,
- Une vulnérabilité creusée par la dépendance aux énergies fossiles,
- La pérennité de l'activité agricole remise en question,
- L'aggravation de la « fracture » démographique, spatiale et sociale et la diminution des services induisant une perte d'attractivité du territoire.

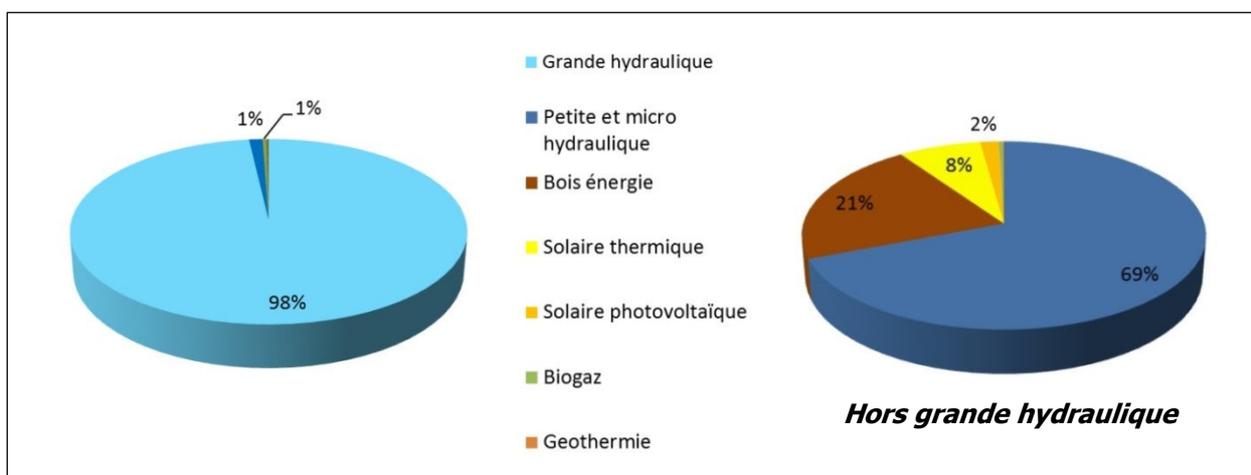
# PROFIL ENERGETIQUE DU TERRIOIRE

Résumé des pages 24 à 53

☞ Une **production hydroélectrique** de grande envergure : 3,9 TWh/an (3 900 000 MWh/an), soit quasi 6 % de la production nationale, correspondant à la consommation électrique de 1,5 million d'habitants soit près de 30 fois la population de Tarentaise. Elle couvre largement la consommation totale du territoire ; cependant cette production dite « partagée » participe au mix de la production électrique nationale et ne peut être totalement attribuée au seul territoire de Tarentaise.

☞ **Hors grande hydraulique, une faible production d'énergie renouvelable**, l'essentiel de la production étant assuré par la petite et la micro hydraulique (environ 50 000 MWh/an).

## Répartition de la production d'énergie renouvelable en Tarentaise



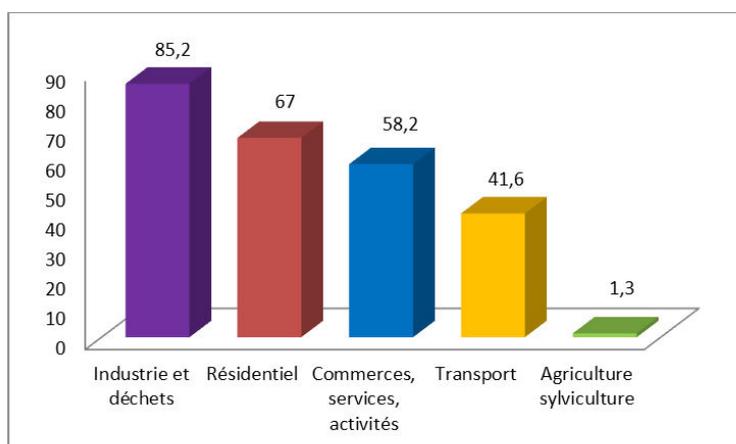
☞ **Une consommation énergétique territoriale** (électricité, chauffage, carburant) estimée à 3 TWh/an, soit environ 2 % de la consommation régionale, sachant que la Tarentaise représente 0,85 % de la population de Rhône-Alpes.

Rapporté au nombre « d'équivalents habitants » (environ 100 000), incluant les touristes, la consommation est équivalente à la moyenne nationale (consommation moyenne de 58 MWh/ hbts permanent ou 30 MWh/équivalent habitant).

☞ **Le secteur industriel est le plus consommateur d'énergie**, ceci étant lié notamment à la présence de 3 industries électro-intensives sur le territoire.

Le **résidentiel est le 2<sup>ème</sup> secteur** le plus consommateur d'énergie, avec près d'1/4 de la consommation finale du territoire. L'enjeu de ce secteur réside dans les résidences secondaires touristiques (69 700), dont le nombre est trois fois plus élevé que les résidences principales (22 670). Leur occupation est essentiellement hivernale, là où les consommations énergétiques sont les plus importantes. Enfin, la part liées aux consommations de l'activité tertiaire (180 000 lits professionnels en Tarentaise) et des transports est également étroitement liée à l'activité touristique hivernale.

## Consommation d'énergie finale par secteur en 2012 (ktep)



Les produits pétroliers et l'électricité sont les deux principales sources d'énergie utilisées sur le territoire. A noter qu'aucune commune de Tarentaise n'est desservie par le gaz de ville (le réseau de distribution s'arrête en amont d'Albertville).

## ☞ Le potentiel de développement des énergies renouvelables

En Tarentaise, concernant la **grande hydraulique**, il est estimé un potentiel hydroélectrique résiduel mobilisable de la Tarentaise à 160 GWh. Auquel il s'agit de rajouter environ 78 GWh de suréquipement et la modernisation des installations hydroélectriques existantes. Enfin, avec une hypothèse de gain de productible de 5%, l'optimisation énergétique des concessions hydroélectriques sur le territoire de l'APTIV permettrait ainsi un gain de production d'environ 195 GWh.

Cependant, l'accroissement du débit réservé depuis 2014 va engendrer une perte de productible estimée à 1000 GWh pour la région Rhône Alpes ce qui représente environ 3.6% de la production annuelle. Si on rapporte ce ratio au territoire de l'APTIV, cela engendre une perte de productible d'environ 140 GWh. Ainsi au final, l'augmentation du potentiel de production peut être estimée à **293 GWh/an** soit environ 7.5% de la production actuelle.

Pour la **micro hydraulique**, il est estimé un potentiel résiduel de production d'électricité d'environ 7.5% de la production actuelle. Le turbinage des réseaux d'eau potable permettrait de supposer un potentiel supplémentaire minima de **1600 MWh/an**.

Au regard des différentes études de gisement éolien en Rhône Alpes, **la Tarentaise ne dispose pas d'un potentiel mobilisable suffisamment intéressant pour développer des projets éoliens.**

Pour le **solaire photovoltaïque**, en prenant en compte le gisement net dans le bâti existant ainsi que le bâti neuf, du statut des occupants, ainsi que de la capacité financière des maitres d'ouvrage (environ 30 % des propriétaires), on obtient un potentiel d'environ **80 GWh/an**.

Pour le **solaire thermique**, en prenant en compte les même critères, on obtient donc un potentiel d'environ **67 320 MWh/an**.

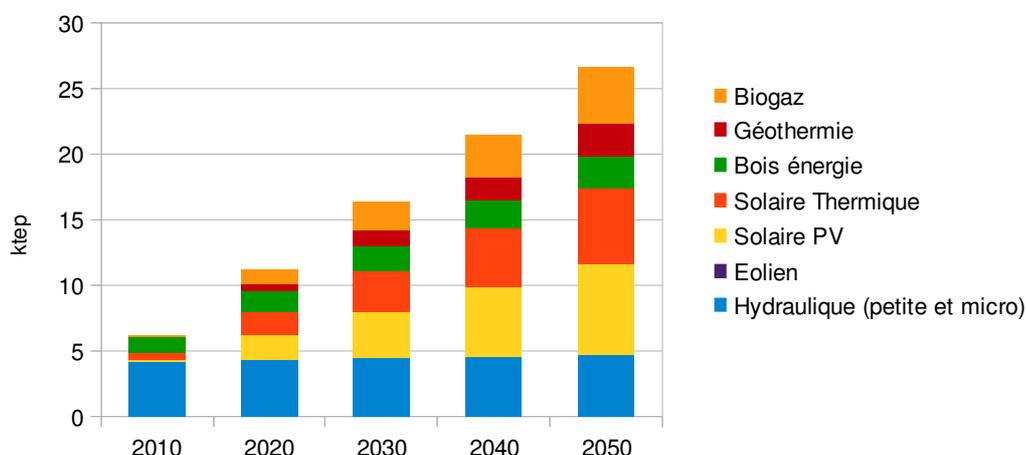
Les difficultés liées au territoire (terrain de montagne entraînant des surcoûts d'exploitation, morcellement des parcelles privées, manque de place pour le stockage) contraignent fortement la concrétisation d'une filière locale « **bois énergie** ». Environ 8 400 tonnes de bois-énergie seraient mobilisables chaque année, ce qui représente un potentiel d'environ **29 GWh/an**.

L'analyse cartographique du potentiel **géothermique sur sondes verticales** (basses températures) de l'APTIV fait apparaître un potentiel de à **11,8 GWh/an**. Par ailleurs le potentiel des **sources thermales** est évalué à **15,6 GWh/an**.

Le gisement potentiel mobilisable de **biogaz (déchets ménagers)** s'élève à environ **19,4 GWh/an**.

Le potentiel biogaz issu de la méthanisation des **déchets agricoles** (lisier, fumier) représente une production de biogaz d'environ **30 GWh/an**.

Toutefois la saisonnalité de la production de déchets fermentescibles ménagers et agricoles en Tarentaise (essentiellement l'hiver) et l'absence de réseau de gaz de ville (pour réinjection) questionne la faisabilité d'une valorisation du biogaz sur le territoire.

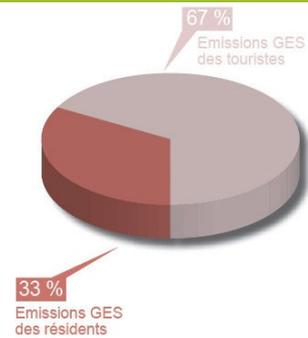


# BILAN DES GAZ A EFFETS DE SERRE

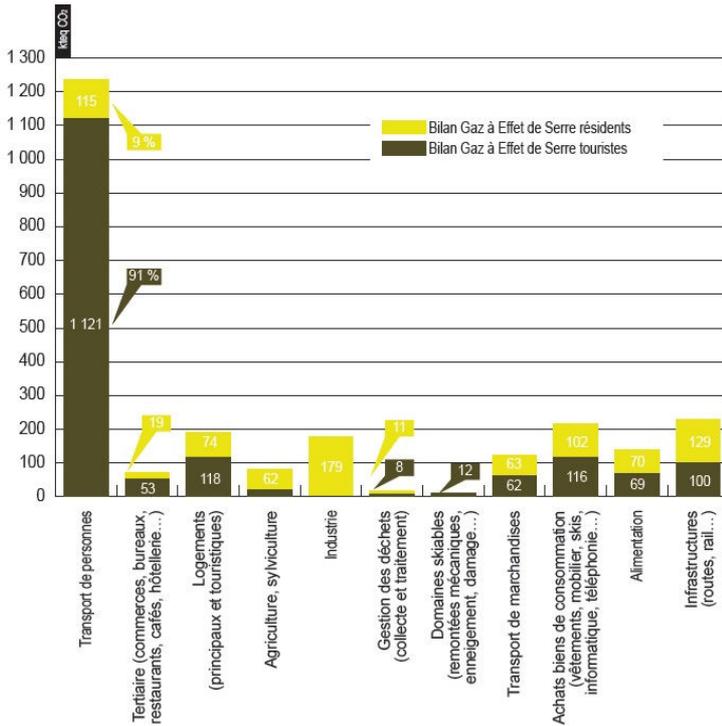
Résumé des pages 54 à 81

☞ Un bilan carbone (méthode globale scope 1, scope 2, scope 3) qui confirme que les activités touristiques pèsent le plus dans les émissions de GES, notamment pour le transport et l'hébergement.

☞ Le bilan global du territoire s'élève à 2 504 kteq CO<sub>2</sub> pour les secteurs d'activités de référence en 2009, soit 23,5 teq CO<sub>2</sub>/équivalent habitant. **Le secteur du tourisme représente les 2/3 du bilan global.**



## Bilan des émissions de GES et répartition entre résidents et touristes

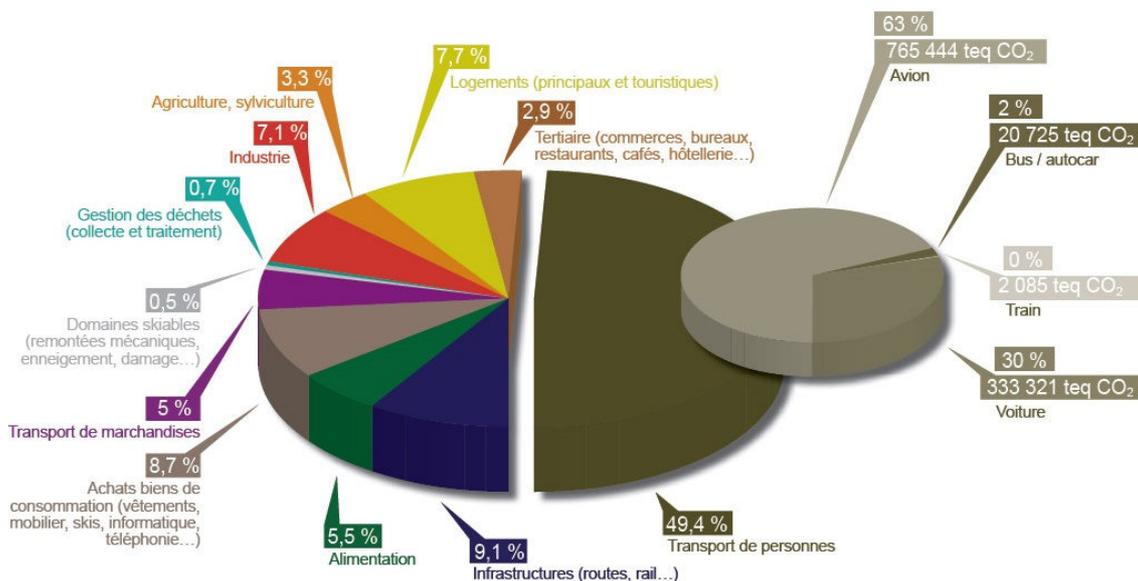


☞ **Le transport**, et notamment l'accès aux stations des touristes, **représente la moitié des émissions du secteur**. En effet, la majorité des déplacements est réalisé en voiture (1,5 milliard de kms, contre 750 millions de kms de train et 450 millions de kms en autocar). Les déplacements en avion (15 % des visiteurs) sont moins importants mais représentent les émissions les plus grandes.

☞ La **configuration spécifique des logements de Tarentaise** les rendent particulièrement émetteur de GES (majoritairement des résidences touristiques, construite entre 1950 et 1980, au nord, en altitude et occupées principalement l'hiver)

☞ Enfin, malgré la présence d'une agriculture exclusivement tournée vers l'élevage laitier, et donc émettrice de méthane, ce secteur ne représente d'un faible pourcentage d'émissions de gaz à effet de serre.

## Bilan général des émissions de GES en Tarentaise



# QUALITE DE L'AIR

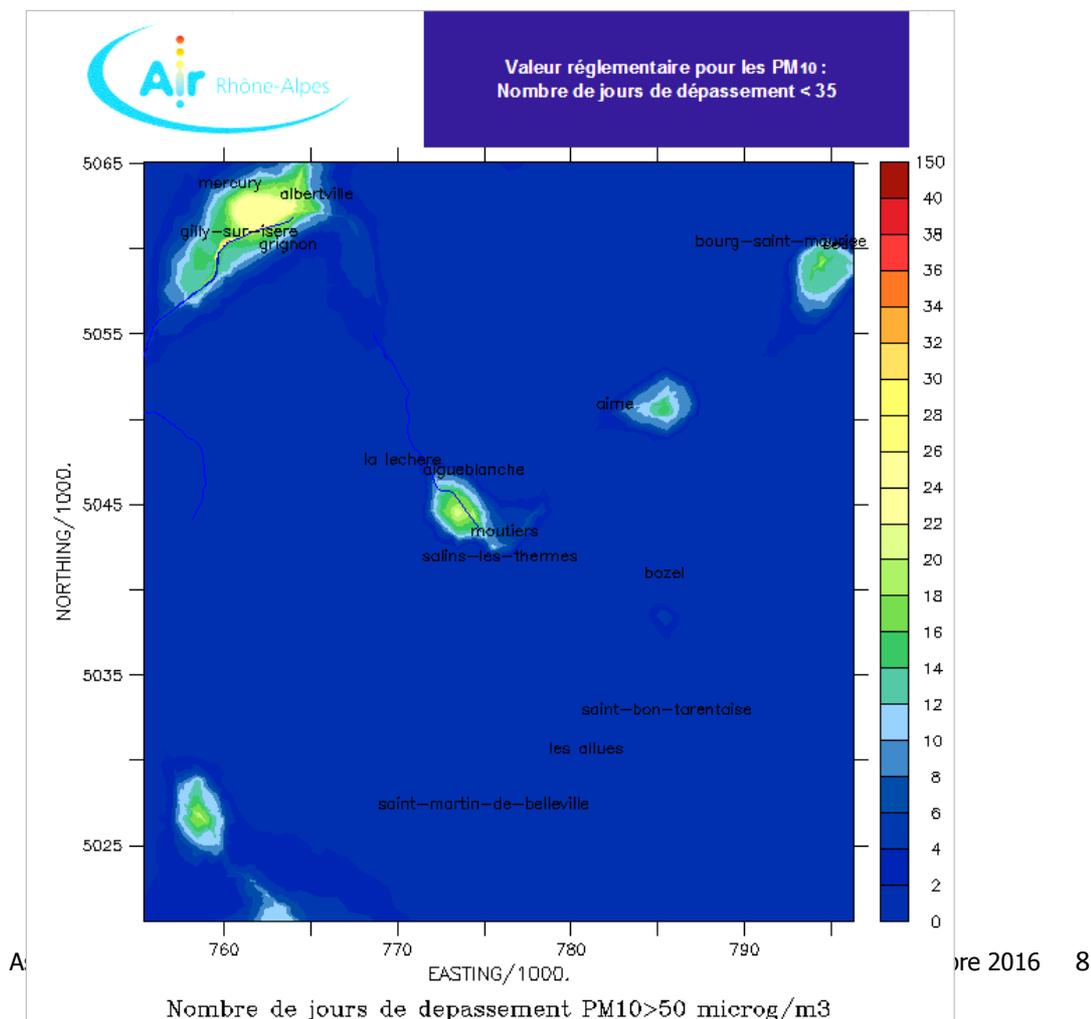
Résumé des pages 82 à 86

☞ La vallée de la Tarentaise abrite de nombreuses activités humaines, qui émettent des polluants atmosphériques sur **un territoire peu propice à la dispersion des masses d'air**. Par ailleurs elle est l'objet d'un trafic routier important en période hivernale du fait de l'affluence touristique.

☞ Différentes études ont été menées par Air-APS en 2010 et 2011 visant à évaluer la qualité de l'air des principales zones urbaines de la vallée (dont Bourg-Saint-Maurice, La Léchère et Moutiers).

☞ Les **valeurs réglementaires sont globalement respectées** sauf exception :

- Les concentrations en **ozone** sont plus faibles que celles observées sur d'autres secteurs ;
- Les concentrations en **dioxyde d'azote** sont 25% en dessous de la réglementation ;
- Le **dioxyde de soufre** a des concentrations approximativement trois fois en dessous des seuils réglementaires à Bourg-Saint-Maurice et Moutiers, en revanche La Léchère, en raison de l'activité industrielle sur le secteur, présente des pics de concentration réguliers mais inférieurs aux valeurs limites ;
- Les **poussières en suspensions inférieures à 2,5 microns** respectent la valeur cible et sont de l'ordre de grandeur de ce qui peut être observé dans les grands centres urbains ;
- Pour Bourg-Saint-Maurice et Moutiers, l'objectif de qualité est respecté pour les **poussières en suspensions inférieures à 10 microns**. En revanche, en proximité de la zone industrielle de La Léchère, sont présents des pics de concentrations importants et dépassant ponctuellement le seuil correspondant au niveau d'information et de recommandation.
- La valeur réglementaire de **Benzo(a)Pyrène** est respectée à Moutiers. En revanche, le secteur industriel de La Léchère dépasse la valeur cible de  $1 \text{ ng/m}^3$ .



# VULNERABILITE DU TERRITOIRE

Résumé des pages 87 à 111

## ☞ Des **changements déjà mesurés** :

- A Bourg-Saint-Maurice, l'augmentation des températures moyennes a atteint **+1,9 °C** entre le début du siècle dernier et 2014, soit deux à trois fois plus que la moyenne mondiale,
- Ces températures plus chaudes ont fait remonter la limite pluie-neige et donc diminué l'enneigement (**baisse de l'enneigement de -25 %** mesurée à Peisey-Nancroix entre 1959 et 2013),
- Les précipitations n'ont pas évolué significativement mais le **bilan hydrique a chuté** du fait de l'augmentation de l'évapotranspiration (8 %),
- Une **avancée de la phénologie des plantes** d'une dizaine de jours au printemps,
- Une **fonte des glaciers** qui s'observe à l'œil nu...

## ☞ Des **projections climatiques** qui vont dans le sens d'une **poursuite de cette dynamique** :

- Des **températures qui augmentent** de +1,7°C en hiver à +2,2 °C en été à l'horizon 2030 et de +2,5°C en hiver à +4,9 % en été pour 2080 en Tarentaise Vanoise, par rapport à 1970,
- Une **poursuite de la diminution de l'enneigement** de - 25 % entre les périodes 1981/2010 et 2021/2050, puis une accélération de la diminution pour la fin du siècle. Les quantités et hauteur de neige ne seront ainsi plus viables pour les pratiques des activités sans solutions techniques vers une altitude de 1500 m pour l'horizon proche, et 2000 m pour l'horizon lointain. Au-delà, les projections tablent sur une hauteur de manteaux neigeux confortable d'au moins 30 à 40 cm en moyenne sur les meilleurs cent jours de la saison, vers 2 400 m,
- Une **diminution des quantités de précipitations annuelles** de l'ordre de 10 % et de 10 à 30 % en été, avec une forte modification des régimes d'écoulement (répartition des débits sur l'année),
- Un **renchérissement du prix des énergies**, qui impactera les activités économiques et exposera les ménages aux revenus les plus faibles à la précarité.

## ☞ De nombreuses vulnérabilités et/ou opportunités répertoriées face au changement climatique :

Composantes / Sous-composante		Vulnérabilité	
Milieux naturels	Ressource en eau	Tensions sur les usages de l'eau (eau potable, neige de culture, irrigation, hydroélectricité)	
	Biodiversité	Vulnérabilité de certains écosystèmes et espèces endémiques	
	Milieux forestiers	Affaiblissement du rôle protecteur de la forêt Faible capacité d'adaptation	
	Roches et glaciers	Vulnérabilité des espaces spécifiques	
	Milieux humides	Vulnérabilité des zones humides	
	Risques naturels	Vulnérabilité à un nombre important de risques	
Population		Vulnérabilité générale faible de la population	Vulnérabilité des personnes sensibles, accroissement de la précarité énergétique
Activités	Tourisme	Faible vulnérabilité voire opportunités pour les stations d'altitude	Vulnérabilité plus marquée pour les stations de moindre altitude
	Agriculture	Vulnérabilité globale du territoire modérée en dehors du stress hydrique	
	Bâtiments et transports	Faible vulnérabilité globale	Vulnérabilité marquée à l'augmentation du prix des énergies fossiles
	Energie	Vulnérabilité aux pressions sur les ressources en eau	Diminution des consommations pour le chauffage, développement des énergies solaires

■ Opportunité   
 ■ Vulnérabilité faible - moyenne - forte

# 1. CONTEXTE TERRITORIAL

## 1.1 Un territoire montagnard aux dynamiques hétérogènes

### 1.1.1 L'APTV : une structure de développement territorial

Créée en 2005, l'Assemblée du Pays Tarentaise Vanoise (APTV) est un syndicat mixte qui regroupe les cinq communautés de communes de la Tarentaise et le Département de la Savoie.

#### Construction et animation du projet de territoire

L'APTV assure l'élaboration et l'animation du projet de territoire à travers sa charte de développement, porte des études, mène des actions de communication et accompagne la mise en œuvre d'actions de développement à l'échelle de la vallée. L'importante mobilisation des acteurs et des élus a permis d'élaborer le projet de territoire pour 2014-2020. A travers ce projet, l'APTV vise, en particulier, le rééquilibrage de son économie touristique pour qu'elle soit plus diversifiée.

Ainsi le territoire prévoit de poursuivre de grandes orientations :

- Développer une dynamique touristique estivale, diversifier l'économie par le soutien aux filières hors tourisme,
- Préserver le foncier et l'environnement, valeurs pour la clientèle touristique et les habitants,
- Améliorer l'attractivité de la vallée pour les populations résidentes, à travers, entre autres, un habitat et un urbanisme de qualité, de nouveaux modes de déplacement,
- Réduire les consommations d'énergies et favoriser les énergies renouvelables,
- Préserver la ressource en eau et sa qualité et lutter contre les risques,
- Garantir une offre de santé de proximité et assurer le développement de services répondant aux besoins des publics prioritaires,
- Favoriser l'accès à la culture et valoriser le patrimoine local.

#### Portage des programmes de financement

Pour la réalisation de ce projet de territoire, l'APTV mobilise des financements dans le cadre de contrats avec le Département de la Savoie (**CTS**) et la Région Rhône-Alpes (**CDDRA/PSADER**).

En parallèle, l'APTV se positionne également sur des appels à manifestation d'intérêt auprès de l'ADEME (« Mobilité partagée » et « TEPOS ») et auprès de l'Europe, au travers du programme « **LEADER** ».

La Tarentaise porte également un Projet Agro-Environnemental et Climatique (**PAEC**) dont l'objectif est d'encourager les pratiques agricoles favorables à l'environnement.

#### Elaboration et mise en œuvre du Schéma de Cohérence Territoriale (**SCOT**)

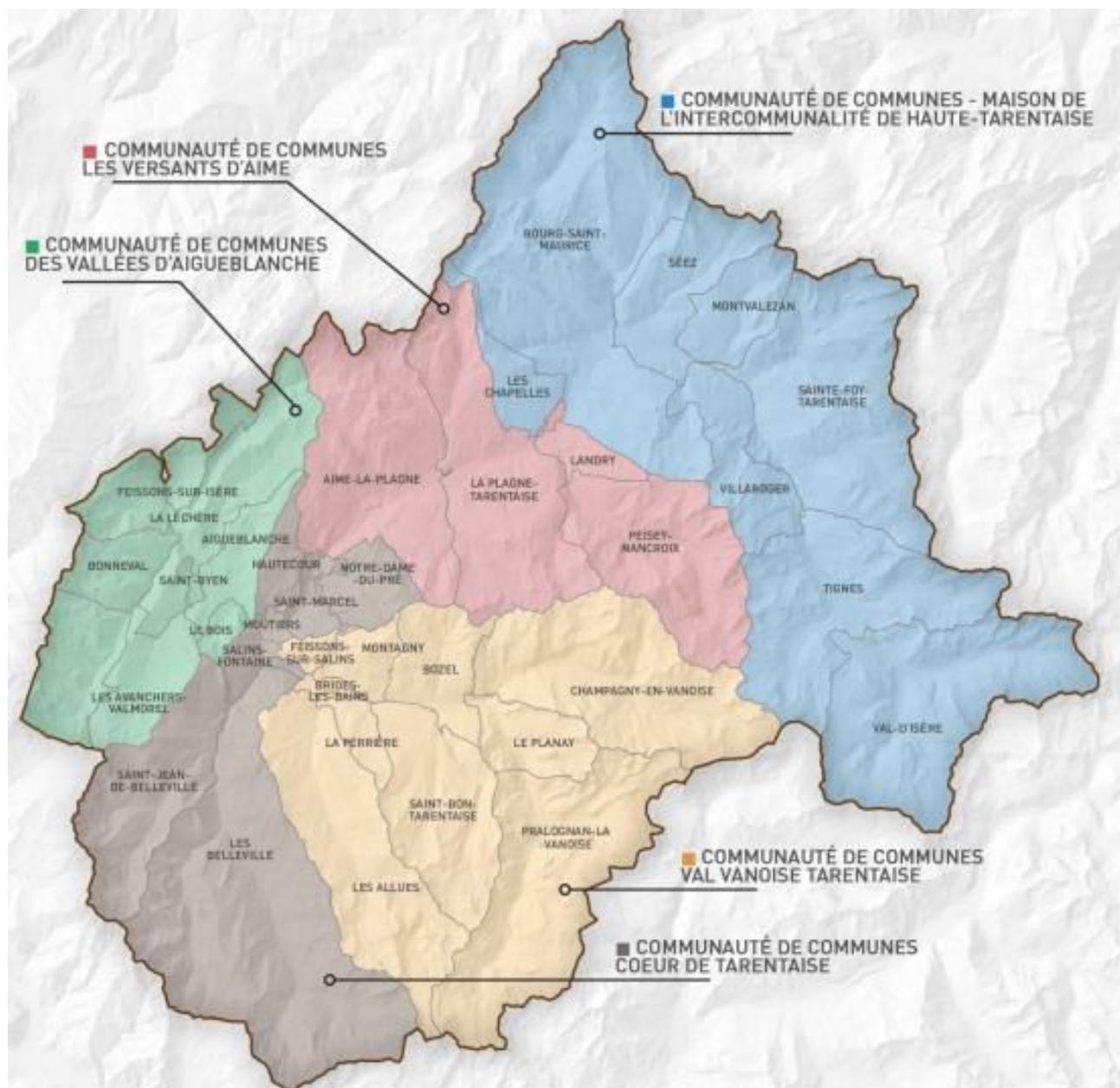
Le SCOT est une démarche de planification et d'urbanisme qui définit les grandes orientations d'aménagement pour les 43 communes de Tarentaise, réflexion pour les 15 à 20 ans à venir.

Le document est en cours de construction (DOO) et constituera la déclinaison spatiale du projet de territoire. En réponse aux enjeux du territoire, les élus ont défini les grands objectifs stratégiques à moyen terme pour la Tarentaise, basés sur des ambitions en matière de développement touristique et de qualité de vie des habitants afin de faire jouer la complémentarité entre vie en vallée et versants et dynamique touristique.

C'est ce qui fonde le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (**PADD**), décliné en 4 axes :

1. Une Tarentaise dynamique qui valorise sa complémentarité vallée/stations et qui préserve son capital nature
2. Une attractivité touristique qui repose sur la qualité et la diversification
3. Un territoire attractif pour les résidents permanents
4. Un mode de fonctionnement durable pour la Tarentaise

## Le découpage administratif de la Tarentaise Vanoise



Source : APTV, 2016

**Déploiement des actions et mise en œuvre de la stratégie de développement  
à travers plusieurs programmes contractualisés ou outils réglementaires**

Programmes contractualisés, Appel à Manifestation d'Intérêt, documents réglementaires	Porteurs	Période	Périmètre	Montant de la subvention allouée	Principaux partenaires
Contrat de Développement Durable Rhône Alpes (CDDRA)	APTV	2014-2016 En attente de la mise en place des « Contrats Ambition Région » pour la continuité des actions	36 communes APTV	4 045 000 €	AURA
Projet Stratégique Agricole et de Développement Rural (PSADER)				802 800 €	
Plan Pastoral de Territoire (PPT)		2016 - 2021	56 000 ha d'alpages répartis sur les 43 communes de l'APTV	1 085 000 €	AURA UE CD73
Contrat Territoire Savoie (CTS) (volet local + départemental)	APTV	2014-2023	36 communes APTV	6 700 000 €	CG73
Contrat de Bassin Versant (CBV) Isère en Tarentaise	APTV	2010-2015 En préparation d'un « Contrat Vert en Bleu » et d'un « Contrat de Milieux »	43 communes (APTV+7 communes de la Basse Tarentaise)	13 090 000 €	Agence de l'Eau AURA CD73 Etat
Programme d'Actions et de Prévention des Inondations (PAPI)	APTV	2009-2015 En préparation du nouveau « PAPI 2 »		6 560 000 €	
Territoire à Energie Positive (AMI)	APTV	Lauréat 2015-2018	36 communes APTV	100 000 €	ADEME
Territoire à Energie Positive pour la Croissance Verte (AMI)	APTV	Lauréat 2015-2018	36 communes APTV	2 000 000 €	Etat
Mobilité Partagée (AMI)	APTV	Territoire lauréat en juillet 2014 (autostop sécurisé)	36 communes APTV	32 500 €	ADEME
Projet Agro-Environnemental et Climatique (PAEC)	APTV	2014-2020 (candidature oct. 14)	36 communes APTV	5 624 385 € (FEADER) 1 694 293 € (Etat)	Europe Etat
LEADER	APTV	Lauréat 2014-2020	36 communes APTV	1 680 000 €	Europe AURA
Contrat Local de Santé	APTV	En cours d'élaboration, signature prévue fin 2016	36 communes APTV	15 000 €	ARS, MSA, CD73, Europe
Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT)	APTV	En cours d'élaboration (rapport de présentation et PADD débattu en février 2014, DOO en phase de pré-arrêt)	36 communes APTV	/	Personnes publiques associées, CLD
Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)	APTV	Objet de ce présent document...	36 communes APTV	/	ADEME AURA CD73
Charte Forestière de Territoire (CFT)	APTV	2012-2016 (signée en 2007)	36 communes APTV	/	ONF/CRPF/Cofor...
Documents d'Objectifs (DOCOB) Natura 2000	S17 : La Lauzière	Syndicat Mixte La Lauzière	approuvé en 2009	9 543 ha (dont 4 526 ha sur 2 communes en Tarentaise)	Europe Etat
	S23 : Les Adrets de Tarentaise	APTV	approuvé en 2009	970 ha sur 15 communes de Tarentaise	Environ 15 000 €/an (hors MAEC) Europe Etat
	S39 : Réseau des Vallons d'altitude à Caricion	CEN Savoie	approuvé en 2010	9 515 ha dont 5594 ha sur 5 communes de Tarentaise	Europe Etat
	S43 : Massif de la Vanoise	PNV	approuvé en 1998	54 000 ha dont 25 000 ha sur 10 communes en Tarentaise (zone cœur du Parc)	Europe Etat

Structure d'ingénierie et de projet, l'APTV n'a pas vocation à assurer la gestion d'équipements ou de services ni la réalisation de travaux.

### Son organisation

Le syndicat mixte est organisé autour d'un Président, de Vice-Présidents, d'un Bureau Syndical et d'un comité syndical qui réunit les délégués représentant les communautés de communes. Des commissions thématiques mixtes (élus et partenaires) et ouvertes contribuent à l'élaboration du projet de territoire. La société civile est associée à travers le Conseil Local de Développement (CLD), porté par le Comité Bassin Emploi (CBE) d'Albertville.

L'équipe technique, composée de 10 agents, rassemble l'expertise au service du projet de territoire et des collectivités.

### Les atouts du territoire

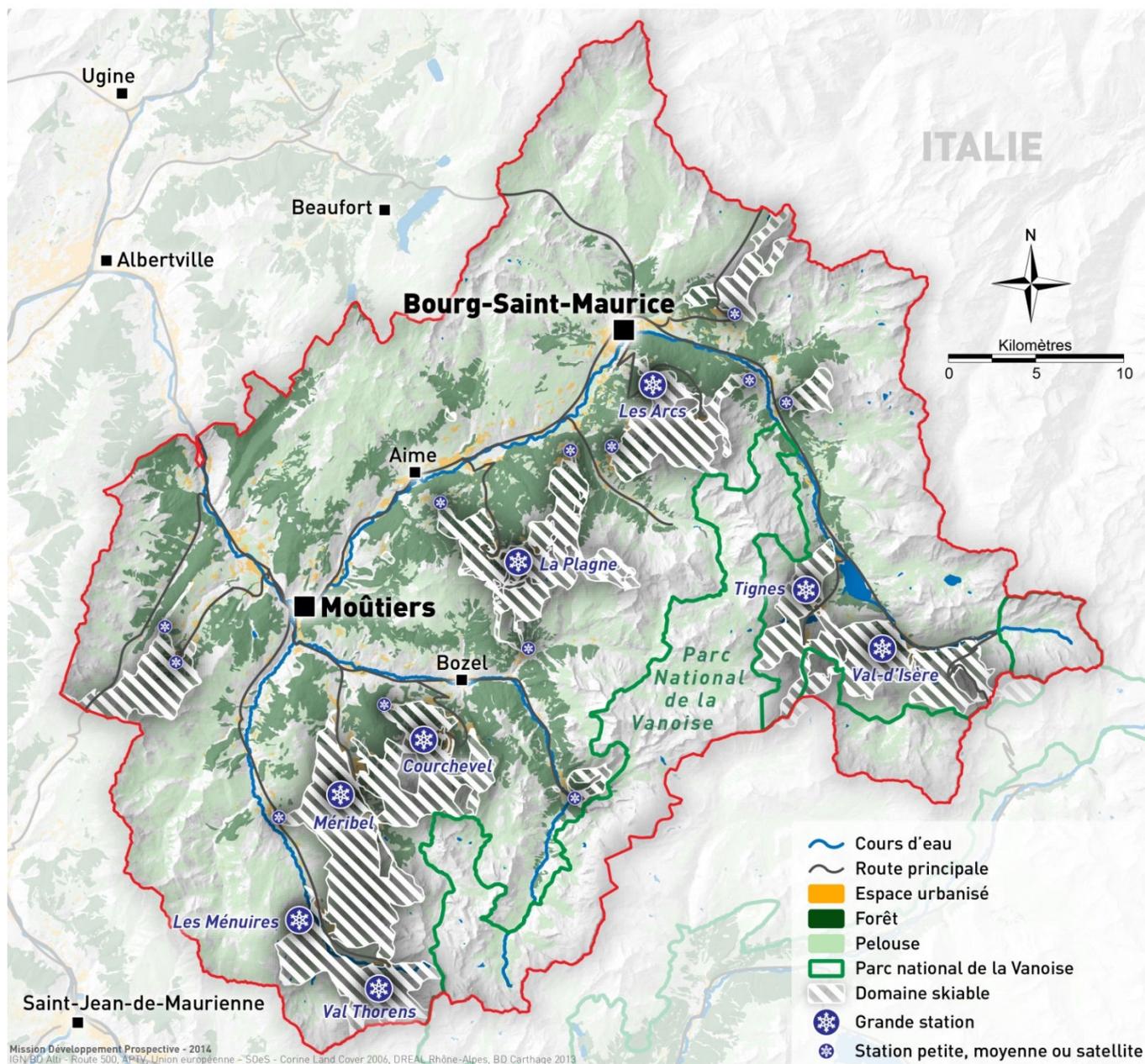
- ✓ Un **Conseil Local de Développement** dynamique et mobilisé.
- ✓ Une **bonne synchronisation** dans l'élaboration et la mise en œuvre des programmes contractualisés, appels à projet et documents réglementaires (SCOT, CTS, CBV, PAPI, PCET, TEPOS, LEADER...) et leur convergence sur **un même territoire**, qui permet une mise en œuvre très intégrée.

### 1.1.2 Tarentaise Vanoise : les données « clés »

- Un territoire alpin situé à l'Est de Rhône-Alpes et de la **Savoie**, limitrophe de l'Italie, organisé autour d'une vallée principale (bassin de l'Isère).
- 1705 km<sup>2</sup>, **36 communes** dont 10 classées en « Zone de Revitalisation Rurale », **5 communautés de communes**, deux principaux bassins de vie : Moûtiers/Salins-les-Thermes et Bourg-Saint-Maurice/Sééz.
- 17 communes situées dans « l'aire optimale d'adhésion » du **Parc National de la Vanoise**,
- **53 500 habitants** en 2013, 30 habitants/km<sup>2</sup>, hors période touristique. **15 millions de nuitées touristiques** en hiver, 4 millions en été, une population multipliée par 7 durant les **pics hivernaux (350 000 habitants)**, soit près de **100 000 « équivalent-habitants » sur l'année**
- Un **relief marqué** par les massifs de la Vanoise, du Beaufortain et de La Lauzière qui s'étagent de 400 à 3 856 m (Grande Casse, point culminant de la Savoie)



## Principales caractéristiques géographiques du territoire Tarentaise Vanoise



### 1.1.3 Principales caractéristiques du territoire

#### Atouts

##### ✓ Une économie essentiellement tournée vers le tourisme, pourvoyeuse de nombreux emplois

Principale **destination « ski »** en France et dans le monde, la Tarentaise concentre 17 communes supports de station, moteurs économiques du territoire, 360 000 lits touristiques, dont 180 000 lits professionnels, 14 millions de journées skieurs en 2012, 87 % des nuitées touristiques en hiver, 13 % en été.

**L'activité touristique concentre 44 % des emplois salariés privés**, soit 21 % des emplois de la Savoie alors que la population ne représente que 13 % de la population savoyarde). **L'économie présentielle**, liée à l'économie touristique (commerce, hôtellerie restauration, construction ...) représente **75 % de l'emploi salarié privé** en 2009.

**L'activité artisanale est dynamique**, avec la plus forte densité de la Région Rhône-Alpes (44 entreprises pour 1000 habitants).

**L'activité agricole** est tournée autour de l'élevage bovin laitier et de **l'AOP Beaufort** (territoire entièrement classé). La Tarentaise dispose de 56 000 ha d'**alpages**, soit  $\frac{3}{4}$  de la surface agricole de Tarentaise et 40 % des alpages de Savoie qui nourrissent 20 000 bovins et 63 000 ovins, grâce à une gestion collective héritée de l'histoire (groupements pastoraux et prise en pension l'été de bêtes venant de l'extérieur de la vallée). L'activité agricole s'est **professionnalisée** : sur 340 exploitations, 200 exploitations sont dites « professionnelles » et la taille des exploitations est pertinente (77 ha en moyenne en 2010).

La **pluriactivité des agriculteurs** est importante (42 %) mais tend à régresser.



##### ✓ Des ressources naturelles riches et diversifiées et un environnement préservé

La Tarentaise bénéficie d'une **couverture forestière importante** : 47 400 ha de forêt, soit 30 % du territoire. 76 % de boisements sont à dominante résineux (épicéa, mélèze, pin cembro).

De par ses particularités montagnardes, la forêt tarine joue un rôle multifonctionnel accru : elle **produit du bois** de charpente, elle protège des **risques naturels** (chute de blocs, érosion des sols, avalanches,...), c'est un **espace de loisir**, hiver comme été ; enfin c'est un lieu de **forte naturalité** avec la présence d'espèces floristiques et faunistiques patrimoniales (bruyère des neiges, linée boréale, grand-duc d'Europe, chouette de Tengmal,...)

La Tarentaise est en effet un véritable « **réservoir de biodiversité** » : 25 % de la superficie de la Tarentaise est protégée (zone cœur du Parc National de la Vanoise, 4 sites Natura 2000, 5 réserves naturelles, 2 arrêtés préfectoraux de biotope). 60 % du territoire est concerné par un zonage d'inventaire (96 ZNIEFF de type 1).

La Tarentaise possède de nombreux **paysages de qualité**, vecteurs d'attractivité touristique, façonnés par l'agropastoralisme, maintenus grâce à l'AOP Beaufort et ses exigences en termes d'autonomie fourragère, mais également par l'économie rurale traditionnelle (pré-vergers, vignes,...)

La **qualité de l'eau** est relativement bonne (Isère et ses affluents) malgré les pressions sur le milieu (artificialisation des cours d'eau qui dégrade la qualité des habitats).

##### ✓ Un territoire à « énergie positive »... grâce à l'hydroélectricité

Une des spécificités du territoire est également une production d'énergie renouvelable de grande envergure, essentiellement due à la « **grande hydraulique** » (3,9 TWh/an – correspondant à la consommation de 1,5 millions d'habitants). Une production dépassant largement les consommations du territoire, fruit d'un programme historique d'investissement national sur l'hydraulique, qui lui permettrait de s'attribuer le titre de « Territoire à Énergie Positive »... mais cette production est dite « partagée » car elle participe au mix énergétique.

### ✓ Une part de population active élevée

Le territoire possède une **dynamique démographique positive**, avec une croissance supérieure à 8 % entre 1999 et 2008. Elle se caractérise par une **forte présence des 25/50 ans**.

**La part de la population active en Tarentaise est particulièrement élevée** et proportionnellement supérieure à celle de la Savoie : 54,9 % d'actifs en 2010, contre 46,7 %. 95 % des actifs de Tarentaise travaillent sur le territoire. La population active en Tarentaise se distingue par **la faiblesse du nombre de chômeurs** (4,3 % contre 5,9 % en Savoie en 2010), liée à l'exceptionnel dynamisme du secteur touristique.

### ✓ Des services de proximité encore préservés

**Des pôles d'équipements structurants** sont regroupés autour de 3 pôles principaux : Moûtiers, Bourg Saint Maurice et Bozel. L'offre de services comprend notamment : hôpital de proximité, collèges et lycées, services publics et sociaux, commerces.

## Faiblesses

### ✓ Une activité industrielle et touristique estivale en perte de vitesse ; une agriculture fragilisée par la pression foncière et une difficile transmission des exploitations

Le **tourisme estival**, qui malgré une offre diversifiée et bénéficiant de l'image « nature » du Parc national de la Vanoise, est **en perte de vitesse** avec la perte d'un 1/5<sup>ème</sup> de la clientèle en 10 ans.

Le **secteur industriel** est marqué par une **baisse** progressive de l'**activité**, il perd 0,5 % de ses emplois chaque année depuis 10 ans. Le **foncier dédié à l'activité économique est également restreint** et contraint (estimé à 35 ha maximum sur l'ensemble du territoire).



Les activités agricoles sont fragilisées, et parfois mises en péril par la **forte pression foncière**, notamment des terrains mécanisables, ceci étant corrélé à une **faible maîtrise du foncier**.

Le territoire assiste à une **baisse continue du nombre d'exploitations** : en 30 ans (entre 1979 et 2011), près de 80 % des exploitations agricoles de Tarentaise ont disparu, en particulier les exploitations de petites tailles, reconnues pour leur rôle important dans l'entretien de l'espace et du paysage. Les **successions et les installations** de jeunes agriculteurs sont de plus en plus **difficiles**, principalement pour des raisons financières et de contraintes du métier.

La forêt publique est actuellement dans un « **trou de production** » et doit reconstituer son capital.

D'une manière générale l'**exploitation forestière** est **difficile et coûteuse**, à cause de la pente, de l'absence de desserte sur une grande partie des massifs et aux problèmes rencontrés sur la desserte existante. La situation foncière contraint fortement toute opération en **forêt privée** : morcellement extrême, indivision, propriétaires inconnus, introuvables, hors territoire,...

### ✓ Un territoire de montagne contraint par la pente et les risques naturels

Le territoire est **géographiquement contraint** : 75 % du territoire est situé au-dessus de 1500 m, **seuls 3 % du territoire situés en dessous de 1500 m offrent une pente modérée (< 25 %)** ; par ailleurs le territoire est cloisonné en hiver avec un seul accès par Albertville.

Cette configuration montagnarde se traduit par la présence de **nombreux risques naturels** : inondations torrentielles, glissements de terrain, chutes de blocs, avalanches,...

✓ **Une consommation énergétique et des émissions de gaz à effet de serre démultipliées par l'activité touristique**

La **consommation énergétique** est **démultipliée** par le poids considérable de **l'activité touristique** (consommation totale estimée à 3 TWh ou 250 ktep en 2012, soit environ 2 % de la consommation régionale). Par ailleurs, en dehors des grandes installations hydroélectriques, la **production d'énergie renouvelable** (micro-centrale, biomasse, solaire,...) reste **confidentielle** (environ 0,007 TWh/an).

Les **émissions de gaz à effet de serre** sont **décuplées** en matière de transport, impactées par les trajets touristiques en saison hivernale (2 504 ktep CO<sub>2</sub>/an ; le secteur du tourisme représentant 67 % du bilan global). Une part non négligeable de foyers sont en situation de **précarité énergétique (830 attributions TPN** en 2013, soit 4 % des ménages de Tarentaise).

La **configuration géographique extrême** complexifie la mise en œuvre des projets sur le plan technique et financier (bois énergie, mobilité douce, voitures électriques et éolien).

✓ **Un territoire déséquilibré par la saisonnalité**

La Tarentaise vit au rythme des saisons. Elle subit de **fortes variations démographiques**, avec une population beaucoup plus importante lors de la période hivernale.

Il est également constaté un réel **déséquilibre entre l'offre culturelle en vallée et en stations** au profit de ces dernières, avec une faiblesse de l'offre culturelle durant l'intersaison pour les habitants.

✓ **Une population de plus en plus vieillissante et isolée**

Il est constaté le départ des 18-25 ans vers d'autres territoires, plus attractifs en termes de formation, de diversité culturelle et de perspectives professionnelles. **Le départ du 7ème Bataillon de Chasseurs Alpins** a causé la perte d'environ 350 ménages localisés à Bourg-Saint-Maurice et dans les communes proches.

Parallèlement, la part des plus de 60 ans est en augmentation, confirmant le phénomène de **vieillesse de la population**. Ce phénomène induit inéluctablement **un taux de personnes dépendantes** de plus en plus important, avec la nécessité de développer de nouvelles formes de prises en charge et d'accompagnement.



Les personnes âgées sont aussi celles qui souffrent le plus de l'isolement, leur possibilité de se déplacer du fait de leur perte d'autonomie étant limitée. En Tarentaise, du fait de la géographie montagnarde, **42 % de la population réside dans des communes isolées hors « influences des pôles ».**

✓ **Un niveau de revenu très inégal et clivant entre stations et communes rurales**

Les **disparités de revenus** sont marquées à l'intérieur de la Tarentaise, notamment entre communes supports de stations et communes rurales (de l'ordre de 22 %). **Le niveau de qualification est globalement faible**, ceci étant lié aux activités relatives au tourisme (hôtellerie-restauration).

✓ **Une offre de services et de soins insuffisante et qui tend à se dégrader**

La Tarentaise, située dans un contexte rural de montagne voit ses services à la population en constante diminution (emploi, insertion, handicap,...). De même, il existe un **réel déficit et un âge avancé des médecins généralistes et des dentistes en Tarentaise**. 68 % des médecins en activité ont plus de 50 ans et 38 % ont plus de 55 ans et seront à la retraite dans 10 ans. Les médecins spécialistes sont quant à eux très peu représentés sur le territoire. Les habitants doivent donc se déplacer jusqu'à Albertville voire Chambéry pour bénéficier de soins spécialisés.

## Opportunités

### ✓ Un environnement et un dynamisme économique à valoriser

La Tarentaise possède des paysages remarquables, un patrimoine naturel identitaire, un **Parc National** garant d'une gestion optimale de la biodiversité, également **vecteur d'attractivité touristique**. L'**activité touristique** impulse le **développement de secteurs connexes** (services, construction, artisanat) et ouvre le champ de la **diversification**.

### ✓ De nombreuses ressources naturelles et humaines potentielles pour réussir le pari de la transition énergétique

Le territoire comporte également des **gisements énergétiques importants** avec un certain potentiel de développement : solaire (villages des adrets,...), géothermie (nappes en fonds de vallées ou sondes verticales), biogaz (déchets de restauration en station, déchets agricoles...), bois énergie (pour l'instant peu mobilisé à cause des coûts d'exploitation en forêt), hydraulique (sur les réseaux d'eau).

**L'activité agricole apporte une importante production de matière organique** actuellement non valorisée mais qui pourrait être à terme une nouvelle source de production énergétique : 90 à 100 000 m<sup>3</sup>/hiver avec les bovins et 8 500 m<sup>3</sup>/hiver avec les ovins/caprins.

Le **bois** se positionne comme un **matériau d'avenir** : dans la construction (performant, isolant et faiblement émissif) et pour l'énergie (biomasse). Malgré les difficultés d'exploitation et un trou de production dans les forêts relevant du régime forestier, les volumes disponibles en Tarentaise restent importants.

Les **nombreux artisans** présents sur le territoire, une fois formés et sensibilisés, peuvent être des **relais efficaces** pour la transition énergétique.

Les **multiples prairies naturelles**, les alpages et les forêts sont de précieux « **puits de carbone** » pour le territoire et un **facteur de résilience** non négligeable face au changement climatique.

Par ailleurs, cette richesse environnementale et patrimoniale est également à valoriser pour **développer des activités sportives, ludiques et culturelles tout au long de l'année**.

De plus, les **espaces prairiaux** de Tarentaise bénéficient d'une « garantie minimum d'entretien et de valorisation » grâce à un cahier des charges « Beaufort » qui impose à minima 75 % d'**autonomie en foin** et pâture.

### ✓ Un territoire attractif en termes de qualité de vie et d'emploi

La **qualité de vie** sur le territoire le rend attractif auprès des ménages actifs. Cette qualité de vie est à valoriser pour favoriser l'installation de ménages mais aussi de nouveaux services.

Une attractivité également due à une **forte densité d'emplois** avec 21 % des emplois de Savoie alors que la population ne représente que 13 % de la population savoyarde.

**L'emploi saisonnier** représente un facteur d'attractivité fort pour les ménages extérieurs au territoire tarin. Cette attractivité implique l'arrivée de nouveaux ménages, et peut aboutir sur une installation définitive sur le territoire. Il existe un réel **maillage associatif** et un **fonctionnement local partenarial**.

La **structuration médico-sociale** est forte à l'échelle de la Tarentaise et facilite la mise en place de nouveaux projets à l'échelle du territoire.

Enfin, le territoire bénéficie de la **présence d'équipements culturels** comme la Maison des Arts sur le canton d'Aime et en proximité le Dôme Théâtre à Albertville qui dispose d'une envergure départementale.

**Les associations actives du territoire comme** « Tarentaise Vanoise Insertion » **soutenant l'économie sociale et solidaire, jusqu'à aujourd'hui peu présente en Tarentaise** (7 % en Tarentaise alors qu'elle est de 13 % en Rhône-Alpes), se présentent comme **les piliers d'une nouvelle dynamique territoriale** sur lesquelles la Tarentaise peut s'appuyer pour la mise en place de nouveaux projets.



## Menaces

### ✓ Des ressources naturelles déjà impactées par le changement climatique, fragilisées par les pressions humaines...

A Bourg-St-Maurice, **l'augmentation des températures moyennes annuelles a atteint + 1,8°C entre le début du siècle dernier et 2013, soit deux à trois fois plus que la moyenne mondiale.** Ces températures plus chaudes ont fait remonter la limite pluie-neige et donc diminuer l'enneigement. Les précipitations n'ont pas évolué significativement, mais le bilan hydrique a chuté car dans le même temps l'évapotranspiration a augmenté de presque 8% et les canicules et sécheresses sont devenues plus récurrentes.

La montée des températures a déjà transformé l'environnement montagnard : baisse de l'enneigement de 25 % vers 1500 m, recul des glaciers, avancée de la phénologie des plantes d'une dizaine de jours au printemps, remontée de la végétation, tendance à la fonte du permafrost,... **Ces effets iront en s'amplifiant dans l'avenir avec le changement climatique, et interféreront avec les trajectoires de développement de la Tarentaise.**

De nombreuses **espèces endémiques** au milieu de haute montagne, parfois d'intérêt communautaire, les plus emblématiques constituant l'identité même du territoire (bouquetin, tétras-lyre, gypaète, lagopède, sabots de Vénus...) sont **fragilisées, voire menacées** par la pression humaine, la fermeture des milieux et le changement climatique (remontée des espèces, voire disparition pour les espèces de l'étage nival).

A l'avenir, le **développement des parasites en lien avec les épisodes de sécheresse** (scolyte de l'épicéa, chalarra fraxinea du frêne...) pourront fragiliser encore davantage le milieu forestier.

Les paysages se banalisent de manière lente et insidieuse, notamment à cause des dynamiques de fermeture sans retour (**enrichissement** lié à une diminution progressive de la main d'œuvre agricole), ainsi que par la **pression urbaine**, autour des villages, des hameaux et des stations de sports d'hiver.

La **ressource en eau** est **très convoitée**, avec des usages cumulés : alimentation en eau potable, hydroélectricité, neige de culture, irrigation, sports d'eau vive, pêche...

### ✓ ... avec des répercussions sur les activités économiques

Les sécheresses et déficits pluviométriques **remettent en cause** les gains de productivité des exploitations agricoles, **l'autonomie fourragère de l'AOP Beaufort** (maigre récolte de fourrage) et la production laitière.

L'économie hivernale se déroule « en pointillés » avec des **stations de ski fragilisées** par l'apparition de périodes à **enneigement minimal**. **L'enneigement artificiel accentue les tensions sur la ressource en eau**, naturellement limitée en ces périodes d'étiage. Les stations s'interrogent sur l'impact que peut avoir le **changement climatique** sur leur fonctionnement au quotidien et les comportements de la clientèle.



**L'offre touristique** fait également face à une **érosion constante de la capacité d'hébergement** touristique professionnel (démantèlement des résidences de tourisme en copropriétés classiques) compensée par la construction de nouveaux lits, consommateurs d'espaces.

### ✓ Une vulnérabilité également creusée par la dépendance aux énergies fossiles

Le territoire est très fortement **dépendant à l'énergie** (fioul, électricité) avec pour conséquence une augmentation du nombre de foyers en situation de **précarité énergétique** (hausse des demandes de FSL) et une interrogation quant à l'avenir des **industries électro-intensives** sur le territoire, totalement tributaires du coût de l'énergie (ex. Ferropem, industrie de production de silicium, consomme 550 GWh/an)

### ✓ La pérennité de l'activité agricole en Tarentaise remise en question

La baisse du nombre d'exploitations liée entre autre au **vieillessement des chefs d'exploitation** (sur le canton de Bourg-Saint-Maurice, les agriculteurs de plus de 55 ans représentent 42 % du cheptel laitier) se poursuit inexorablement. Par ailleurs, le **foncier** déjà **extrêmement contraint** deviendra de plus en plus cher : les 3 % du territoire de Tarentaise à une altitude inférieure à 1500 m et présentant une pente

modérée sont déjà fortement occupés par les infrastructures et l'urbanisation et convoités pour de multiples usages... Cette situation est alarmante : le système d'exploitation repose sur un **équilibre entre surfaces de fonds de vallée** (prés de fauche, nécessaires au foin et à l'épandage) **et les alpages**, les droits à produire, le nombre d'animaux,... Il est estimé que la perte d'1ha de fauche entraîne l'abandon de 2 ha de pâture et de 3 ha d'alpage.

✓ **L'aggravation de la « fracture » démographique, spatiale et sociale et la diminution des services induisant une perte d'attractivité du territoire**

L'INSEE projette que, pour une situation similaire à celle d'aujourd'hui, la Tarentaise comptera 56 000 habitants à l'horizon 2031. **L'âge moyen de la population sera de 43 ans (38 ans aujourd'hui), les personnes de 60 ans et plus seront plus nombreuses que les moins de 20 ans.**

**Le départ des 15-25 ans**, fragilise l'économie locale, freinant le développement de nouvelles filières, innovantes ou d'excellence.

Le **recours massif aux saisonniers extérieurs** (l'hiver 67 % des saisonniers viennent de l'extérieur de la Savoie), représente une **fragilité** pour le modèle économique de la Tarentaise.

**La difficulté d'accès aux services de santé va s'aggraver** en vallée et en stations. La **réorganisation hospitalière** du site de Moûtiers allant dans le sens d'une diminution des activités hospitalières développées va induire des recours sur Albertville, Chambéry ou Grenoble.

**La fracture spatiale et sociale entre anciens et néo-ruraux**, en l'absence ou l'inadaptation de services et d'équipements aux nouveaux besoins, **tend à s'accroître**, paupérisant les uns, conduisant les autres à multiplier les déplacements.

**Les migrations alternantes** vont augmenter pour l'accès au travail, aux équipements et aux services, générant une croissance des déplacements, induisant des **territoires isolés et sous-équipés** du fait de l'éloignement des pôles d'équipements et de services et une **perte d'attractivité** auprès des permanents.

#### 1.1.4 Identification des enjeux

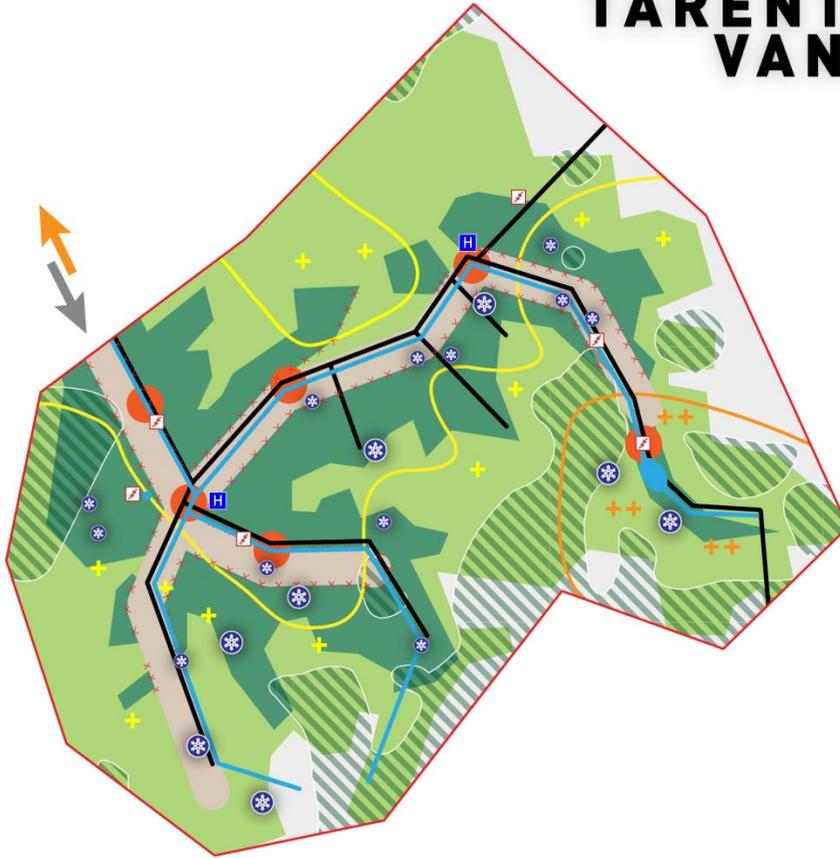
La Tarentaise est un territoire **qui a su tirer parti de ses ressources naturelles** et de son environnement. Cependant de par son ultra spécialisation économique (tourisme de sport d'hiver et filière Beaufort...), elle fait face à une vulnérabilité accrue face au changement climatique et à la hausse du prix des énergies fossiles.

La richesse produite par l'activité des stations de sports d'hiver est une réalité saisonnière et territorialisée, concentrée sur certains versants. Elle peut s'avérer clivante pour une partie de la population qui ne bénéficie pas de ses retombées, créant ainsi un territoire à double vitesse.

En réalité, le territoire de Tarentaise est très hétérogène, caractérisé par différentes dynamiques :

- **spatiales**, induites par la nature même de son relief, opposant adrets, ubacs et fonds de vallées, accentuant les difficultés et le temps consacré à relier les différents « pôles » du même territoire ;
- **temporelles**, marquées par une activité à double vitesse entre « saisons touristiques » et périodes « creuses » ;
- **territoriales**, entre les stations, pôles créateurs de richesses et véritables « îlots urbains » durant 4 mois dans l'année,... et le reste du territoire, au profil fondamentalement rural.

# TARENTAISE VANOISE LES GRANDS ENJEUX du territoire



## 1 - UN ESPACE CONTRAINT PAR UN RELIEF DE MASSIF DE MONTAGNE

### Fonds de vallée et trame urbaine

- Zone de pressions urbaines et foncières, coût important, concurrence avec les prés de fauche
- Coût important de l'immobilier et du foncier
- Zone de concentration des activités et des services (artisanat, services liés au tourisme, association de réinsertion)

### Réseau de transports

Accessibilité ≥ 20 min ≥ 30 min

- Accès difficile aux services, notamment médicaux
- Nécessité de sortir du territoire pour accéder aux spécialistes

### Très haute montagne

## 2 - DES FLUX DE BIENS ET DE PERSONNES MARQUÉS PAR LA SAISONNALITÉ ET LA PENDULARITÉ

- Saisonnalité liée au tourisme de masse hivernal - Voir schéma 1 - Porte d'entrée unique
  - Pendularité liée aux logiques de versants (adret-ubac ou fond de vallée / versant) - Voir schéma 2
- Ces déplacements entraînent de grandes consommations énergétiques et émissions de GES, de la pollution, et localement de la précarité énergétique

## 3 - RESSOURCES NATURELLES ET ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES : FORCES ET FAIBLESSES DES ÉLÉMENTS CLÉS DE L'ATTRACTIVITÉ DU TERRITOIRE

### Prairie et alpage

- Zones d'activités agricoles (AOP Beaufort) et de préservation des paysages, menacées par le vieillissement des chefs d'exploitations et les problèmes de transmissions, ainsi que les sécheresses

### Ressource en eau

- Indispensable pour l'agriculture, le tourisme, la nature, elle est soumise à des tensions en période hivernale et lors des sécheresses
- Elle permet aussi une production importante d'hydroélectricité

### Forêt

- Très présente sur le territoire, son exploitation reste difficile à la fois pour le bois-énergie et aussi pour le bois-d'œuvre, peu mobilisable et peu utilisé localement

### Espaces naturels protégés - Natura 2000, cœur du parc de la Vanoise

- Réserves de biodiversité, ils sont une assurance pour le tourisme d'été et l'adaptation au changement climatique

### Stations de ski

- Force économique (lieux de consommation des produits locaux, renommée mondiale), mais aussi source de différenciation sociale sur le territoire (concentration des richesses, faible qualification des saisonniers)
- L'impact du tourisme hivernal sur les milieux agro-environnementaux, et les effets du changement climatique, renforcent la vulnérabilité du territoire

## 1 Les EFFETS de la SAISONNALITÉ

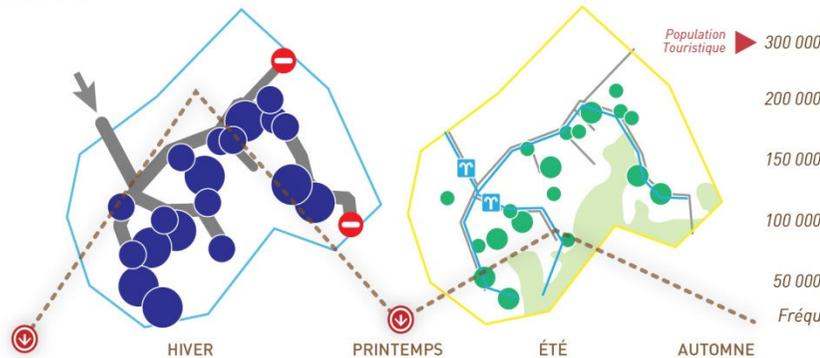
### HIVER

- Très forte fréquentation des stations de sport d'hiver
- Forte circulation et émission de gaz à effet de serre
- Cols fermés

Intersaisons «Évasion» des services  
Baisse drastique de l'activité économique

### ÉTÉ

- Fréquentation moindre et plus diffuse
- Attrait pour la Parc National de la Vanoise, la randonnée, les sports d'eau et le thermalisme
- 



## 2 Une LOGIQUE de VERSANTS

### Adret

Alpage  
Fôret  
Prairie  
Village

### Ubac

Alpage et piste de ski  
Station  
Fôret



## Des fonds de vallées aux terres de haute montagne : quatre territoires aux dynamiques spécifiques, interdépendants et complémentaires

### • Les « fonds de vallée »

Les fonds de vallée de Tarentaise ont une dynamique économique qui leur est propre et qui induit un paysage « urbain », « moderne », dense... loin de l'image de « carte postale » attendue en montagne.

C'est le domaine des zones d'activités commerciales et artisanales dont la forte concentration est liée à l'activité induite par les stations de sports d'hiver, toutes proches.

C'est également le domaine des grandes industries, notamment électro-intensives, implantées dans la vallée depuis le 19<sup>ème</sup> siècle pour pouvoir bénéficier d'une énergie bon marché grâce à l'hydroélectricité.

Enfin, c'est là que réside la majorité des habitants de Tarentaise, induisant un tissu bâti dense, composé majoritairement de constructions contemporaines (immeubles, pavillons ...). C'est ici également que se concentrent les grandes infrastructures de transports (voie rapide, voie de chemin de fer...). Enfin, c'est le passage des grandes rivières, Isère et dorons dont le lit s'élargit plus ou moins selon la configuration géologique des vallées. Rivières source de nombreux usages – hydroélectricité, sports en eaux vives, pêche...

Les espaces agricoles sont encore présents, mais les terrains plats sont « pris d'assaut » par l'urbanisation.

La présence des prés de fauches, au-delà des « espaces de respirations » qu'ils apportent dans le paysage, est pourtant primordiale, notamment en terme d'équilibre pour le fonctionnement de tout le système agricole tarin (fauche/pâture/alpage).

Les fonds de vallée constituent donc une entité « à-part » en Tarentaise, plus proche des dynamiques économiques et urbaines des « pays de plaine ». A ceci près que le relief restreint fortement les capacités d'extensions de nombreuses communes...



### • Les adrets et leurs villages



Les versants orientés sud ont été jusqu'au milieu du 20<sup>ème</sup> siècle les terres privilégiées de Tarentaise.

Bénéficiant d'un ensoleillement plus long, ils possèdent les meilleures terres agricoles, plus lumineuses, plus chaudes, moins enneigées. Depuis l'avènement des stations, les atouts d'autrefois se sont révélés inconvenients. Ce sont les versants nord qui, justement à l'ombre et plus froids, se sont avérés propices au développement des stations de sports d'hiver. Ainsi de nos jours, même si la diminution générale du nombre d'agriculteurs est généralisée, les adrets sont encore largement voués aux activités agricoles, et ce à tous les étages.

Les alpages connaissent globalement peu d'évolution et conservent leur vocation pastorale, dédiés quasi exclusivement à l'élevage laitier « Beaufort ». On note toutefois par endroit la recolonisation des aulnes verts et des rhododendrons et la reconversion de certains chalets en « résidence estivale » les week-ends...

Quant à l'urbanisation des villages, elle connaît depuis quelques années une évolution grandissante.

De plus en plus de personnes cherchent à s'installer sur les adrets car ils proposent un cadre de vie de qualité. Nombreux sont ceux qui travaillent en station et qui changent de versants pour rejoindre leur domicile.

Les communes, pour faire face à cette forte demande « libèrent » à proximité immédiates des villages et des hameaux des terrains voués jusqu'alors à l'agriculture : prairies mais également pré-vergers et vignobles disparaissent au profit de lotissements...

Ces versants connaissent une pression foncière globalement tout aussi importante qu'en fond de vallée.

### • Les ubacs, domaines des stations de ski et leurs satellites,

Autrefois organisés autour de l'activité agricole, les versants nord de Tarentaise ont connu un véritable bouleversement au milieu du 20<sup>ème</sup> siècle, avec l'avènement des sports d'hiver.

Le relief étant favorable à la pratique du ski, la très grande majorité des ubacs tarins s'organisent autour de cette activité, qui constitue la force économique de la vallée.



L'ensemble de ses versants est donc très aménagé : résidences touristiques, pistes de ski et infrastructures qui leur sont liées (remontées mécaniques, restaurants d'altitude, etc.). Un mode de vie « urbain » (service, commerce, activités culturelles et sportives...) s'y installe 4 mois de l'année ; hors saison ces villes-stations sont quasi vides.

Quelques villages « traditionnels » ponctuent le bas des versants mais d'une manière générale, conséquence des prix du marché de l'immobilier, la population permanente réside en fonds de vallées ou sur les versants en face... Le reste du territoire est quasiment

entièrement dévolu à la forêt. L'ombre, la relative fraîcheur et l'humidité ont favorisé la pousse des résineux, même à basse altitude.

Les espaces agricoles, délaissés ici plus qu'ailleurs disparaissent inexorablement, en particulier les prairies autour des villages et les « montagnettes ».

Les alpages, qui forment l'essentiel des pistes de ski sont entretenus pour les besoins conjoints des agriculteurs et des stations. Les infrastructures des remontées mécaniques et le remodelage des terrains pour la pratique du ski marquent fortement le paysage de ces alpages.

- **Les « terres de haute montagne », espaces naturels d'altitude**

Rochers, éboulis, glaciers et « neiges éternelles »... C'est le domaine du silence et des terres « arides » où l'homme a peu laissé son empreinte.

Au-dessus des alpages s'étend un territoire « extrême », qui peut s'avérer « hostile » pour certains ou source de découverte pour d'autres...

A partir d'environ 2 500 m d'altitude, l'intensité des vents, la radiation solaire et la pression atmosphérique induisent un paysage « lunaire », de steppe et de pierres. Puis, aux alentours de 3000 m, on atteint les neiges permanentes et les glaciers. C'est sur ces paysages, qui évoluent constamment depuis plusieurs dizaines d'années, que le réchauffement climatique est le plus parlant...

Sur les versants nord, les remontées mécaniques occupent ces territoires et les sols ont été remodelés. Certaines stations d'ailleurs ont étendu leur domaine jusqu'à plus de 3000 m ; le record atteint étant 3 456 m sur le glacier de la Grande Motte à Tignes.

Parfois même, c'est la station tout entière qui s'est implantée sur ces terres. Ainsi, Val Thorens, station la plus haute d'Europe, a été bâtie à 2 300 mètres d'altitude.

Ce territoire sur lequel les enjeux humains peuvent apparaître moindre représente en Tarentaise plusieurs milliers d'hectares. Habitat de nombreuses espèces floristiques et faunistiques souvent endémiques et rares à l'échelle européenne, il présente de forts enjeux en termes de biodiversité.



## 2. PROFIL ENERGETIQUE DU TERRITOIRE

### 2.1 La production énergétique locale

#### Sources

Etude BG Ingénieurs Conseil mandatée par l'APTV, juin 2013

Mises à jour APTV en lien avec ses partenaires (DDT, EDF, ASDER, etc.) pour candidature TEPOS, juin 2014

#### 2.1.1 La production locale d'origine non renouvelable

En Tarentaise il n'y a pas de production d'électricité d'origine nucléaire, ni de production d'électricité issue de centrales thermiques à flamme.

Sur, les deux unités d'incinération du territoire Valezan (10 725 t d'ordures traités en 2012) et de Tignes (17 265 t), aucune valorisation énergétique n'est réalisée.

Par ailleurs le site de Tignes fermera en avril 2016.

Enfin, il n'y a pas d'unités de cogénération en Tarentaise (seulement 5 en Rhône-Alpes).

En résumé, la production d'énergie non renouvelable est nulle sur le territoire de la Tarentaise.

#### 2.1.2 La production locale d'origine renouvelable

##### L'hydroélectricité

**La grande hydraulique** présente sur le territoire produit près de 3,9 TWh/an (valeur annuelle moyenne) soit 5,8 % de la production nationale. Cela correspond à la consommation électrique de 1,5 millions d'habitants soit près de 30 fois la population de la Tarentaise.

La consommation énergétique du territoire a été estimée à 3 TWh/an ; la grande hydraulique couvre donc l'ensemble des besoins, et la dépasse même de 900 GW.

Cependant cette production est dite "partagée" : elle fait l'objet d'une répartition à l'échelle du territoire français et participe au mix énergétique national.

#### **Puissance des installations de la « grande hydraulique » en Tarentaise**

Commune	Site de production EDF	Puissance (MW)
Bozel	Bozel	9,5
Brides-les-Bains	Brides-les-Bains	1
Champagny-Ballandaz	Champagny-Ballandaz	17,6
Feissons	Feissons	12,7
Tignes	Brévière	95
Aigueblanche	La Coche	310 (384 en 2018)
Villarlurin	La Rageat	13
Tignes	Le Chevril	20
Tignes	Le Saut	3,6
Sééz	Malgover	297
Moûtiers	Moûtiers	4,5
La Léchère	Notre-Dame de Briançon	3,8
Sainte-Foy-Tarentaise	Pierre Giret	6,2
Saint-Marcel	Pomblière	13,2
Pralognan-la-Vanoise	Pralognan	49,5
Val d'Isère	Val d'Isère	17
Sainte-Foy-Tarentaise	Viclaire	9,3
La Perrière	Vignotan	31
<b>TOTAL</b>		<b>913,9</b>

Source : EDF Savoie, 2014



Concernant les **pico et micro-centrales**, en 2009, l'APTV compte 12 330 kW de puissance installée, répartie en 18 installations sur le territoire, produisant 49 188 MWh/an, soit 4 240 tep. Ces installations, recensées par la DDT dans le cadre d'instruction de dossier relevant de la Loi sur l'eau, sont réparties sur les communes de Val d'Isère, Tignes, Montvalezan, Sainte-Foy Tarentaise, Bourg-Saint-Maurice, Landry, La Côte d'Aime, Macôt, Granier, Montgirod-Centron, La Léchère, Bonneval, Notre-Dame-du-Pré, Feissons-sur-Isère, et Champagny-en-Vanoise.

### **L'éolien**

A ce jour, aucune demande de « zones de développement de l'éolien » (ZDE) n'a été instruite et aucun permis de construire accordé en Tarentaise, ni même dans le département de la Savoie.

### **Le solaire photovoltaïque**

Les informations compilées de l'OREGES et des Régies électriques font état en 2013 de 315 installations en Tarentaise, produisant 1204 Mwh/an, soit 458 tep.

### **Le solaire thermique**

En Tarentaise, 771 installations en solaire thermique produisent 5 319 MWh/an, soit 458 tep. La production d'eau chaude sanitaire seule représente un peu plus d'un tiers des surfaces installées. La production de chauffage et d'ECS représente un autre tiers et le séchage solaire représente enfin un dernier tiers des surfaces installées.

### **Le bois énergie**

L'OREGES répertorie 257 chaudières collectives et individuelles pour 15 212 MW de production estimée. Sur le territoire de l'APTV, un seul site est équipé d'une chaufferie bois impliquant un réseau de chaleur, à Plagne Centre (2800 kW de puissance installée, alimente 50 immeubles et 90 commerces). Cependant la plupart de ces chaudières sont alimentés par du bois ne provenant pas du territoire de Tarentaise.

### **La géothermie**

Il existe une **ressource aquifère chaude** à Salins les Thermes et Brides-les-Bains. Les sources de Salins-les-Thermes (eaux salées, chaudes et froides) représentant 5 millions de litres/jour, est surnommée "Mer des Alpes". Pour l'instant cette ressource n'est pas valorisée.

En Tarentaise 12 installations de type **sondes géothermiques verticales (basse enthalpie)** sont recensées par la Banque de Données du Sous-sol (BSS) du BRGM. Cependant cette liste n'est pas exhaustive puisque les données sont répertoriées depuis peu, de nombreuses installations existent sans être recensées. De manière générale, on considère un mode de fonctionnement de 2 300 h par an, un coefficient de performance énergétique (COP) de 3 et un pouvoir d'extraction de 30 W par mètre linéaire de sonde. Pour 2009, la production d'énergie est ainsi estimée à 73.5 MWh ou 6.3 tep.

Concernant les **capteurs horizontaux** (basse enthalpie), ces installations sont non répertoriées. Il est important de noter que les consommations électriques liées à ces installations est estimée à 24,5 MWh. On considèrera cependant ici que l'ensemble de la production est d'origine renouvelable, malgré un mix électrique à tendance fissile.

### **Le biogaz**

En Tarentaise, seule le SIAV, station d'épuration située à Saint-Bon et regroupant les communes de Bozel, Pralognan, Planay, Champagny et Saint-Bon est équipé d'un digesteur qui produit 247,5 MWh/an, soit 21,3 TEP.

### 2.1.3 Synthèse de la production renouvelable actuelle

Hors grande hydraulique, la production locale d'énergie sur le territoire Tarentaise Vanoise était de 6 142 tep en 2009, l'essentiel de la production étant assuré par la petite et la micro hydraulique.

#### **Synthèse des productions des installations énergies renouvelables hors grande hydraulique en Tarentaise**

	Nombre d'installations	Production estimée (MWh)	Production estimée (tep)	%
Petite et micro-hydraulique	18	49 188	4 240	69
Eolien	0	0	0	0
Solaire photovoltaïque	315	1 204	104	1,6
Solaire thermique	771	5 319	458	7,4
Bois énergie	257	15 212	1 311	21,3
Géothermie	12	73,5	6,3	0,001
Biogaz	1	247,5	21,3	0,3
<b>TOTAL</b>		<b>71 244</b>	<b>6 142</b>	

Source : BG complété APTV, 2014

## 2.2 La consommation énergétique du territoire

Les résultats présentés sont issus de l'OREGES qui met à disposition des territoires engagés dans un Plan Climat Energie Territorial, les données de consommation d'énergie relatives à leur territoire.

Cinq postes de consommation sont ici étudiés : l'industrie, le résidentiel, le tertiaire, les transports et l'agriculture. Les données ont été vérifiées par BG à partir des éléments fournis par le Syndicat Départemental d'Energie de Savoie (SDES) et les Régies électriques et par une reconstitution des consommations moyenne d'énergie pour le secteur résidentiel.

Les résultats qui suivent font référence aux consommations d'énergie finale à climat normal.

Nous devons cependant prendre des précautions sur les estimations de l'OREGES et du SDES.

En effet, certaines consommations électriques ne sont pas communiquées par le SDES (confidentialité) et nous avons eu l'information de Carbone Savoie que sa consommation électrique était de 100 GWh en 2012, soit 7 fois plus que la consommation relevée par le SDES sur la commune de La Léchère. Nous ne savons pas précisément si cette donnée est intégrée dans les données OREGES.

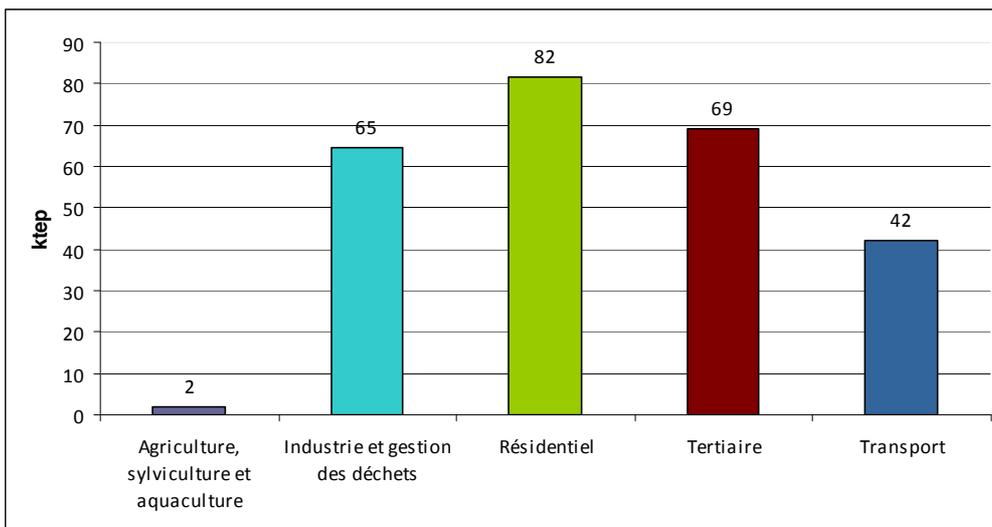
Les résultats suivants ne considèrent donc pas cette incertitude, mais il faudra en tenir compte dans l'analyse du territoire.

### 2.2.1 Consommation d'énergie finale du territoire

La consommation totale (y compris électrique et thermique) s'élève à près de 3 TWh ou 260 ktep sur le territoire de la Tarentaise en 2009, soit environ 2 % de la consommation régionale - sachant que l'APTV représente 4 % de la population de la région Rhône-Alpes.

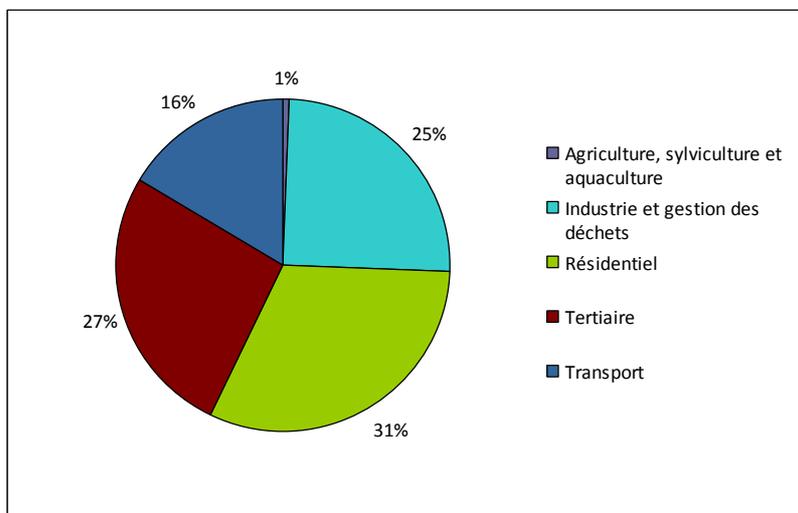
Consommation en 2009 (ktep)	Résidentiel	Tertiaire	Transport	Agriculture sylviculture	Industrie et gestion des déchets
Charbon	0.2	0.0	0.0	0.0	
Déchets	0.0	0.0	0.0	0.0	
Produits Pétroliers	41.0	34.5	41.0	2.0	
Gaz	0.0	0.0	0.0	0.0	
Electricité	26.0	33.5	0.5	0.2	
ENRt	15.0	0.8	0.0	0.0	
Autres	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>TOTAL</b>	<b>82.2</b>	<b>68.8</b>	<b>41.5</b>	<b>2.2</b>	<b>65.0</b>

**Bilan des consommations d'énergie finale par secteur et par énergie (ktep)**



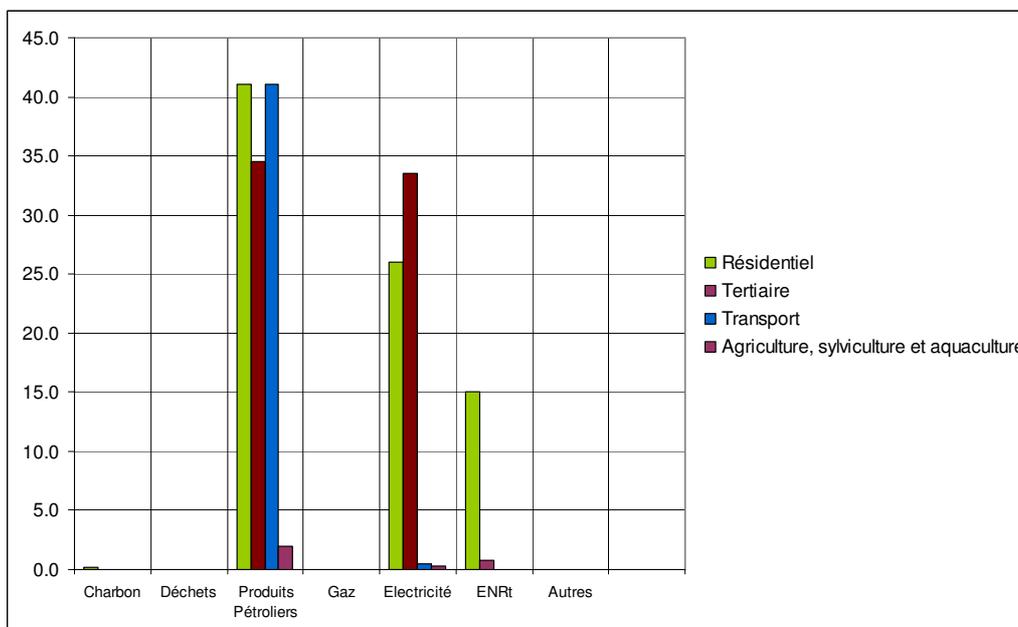
Source : BG Conseils, 2013

**Consommation d'énergie finale par secteur en 2009 (ktep)**



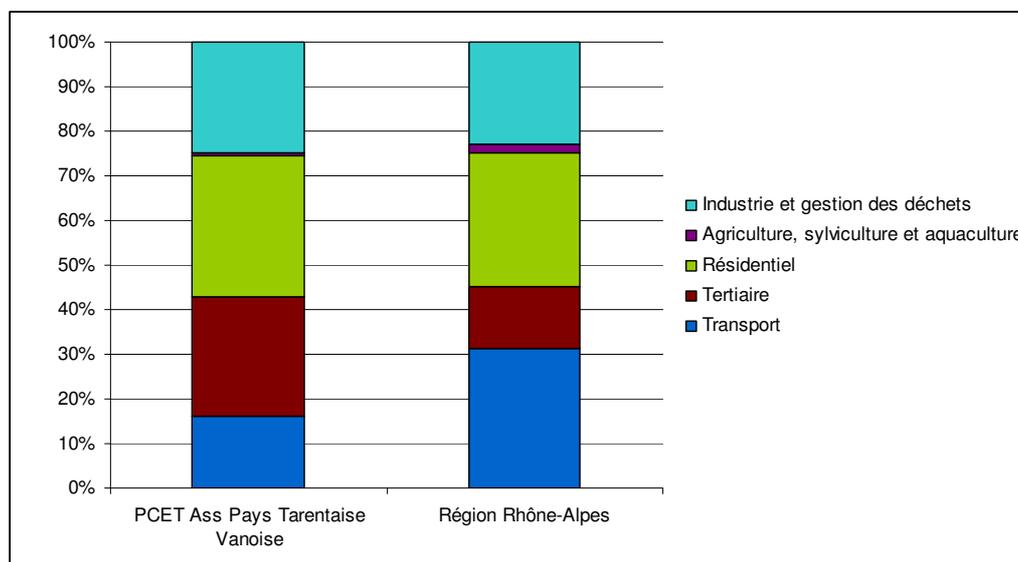
Source : BG Conseils, 2013

**Consommation d'énergie finale par secteur en 2009 (%)**



Source : BG Conseils, 2013

### **Consommation d'énergie finale par secteur et par énergie hors industrie (ktep)**



Source : BG Conseils, 2013

La consommation moyenne du territoire est de l'ordre de 58,4 MWh par habitant permanent (5 Tep) contre une consommation moyenne nationale de 29 MWh/habitants (2,5 tep). Rapporté au nombre d'équivalents habitants (incluant les touristes), la consommation est équivalente à la moyenne nationale.

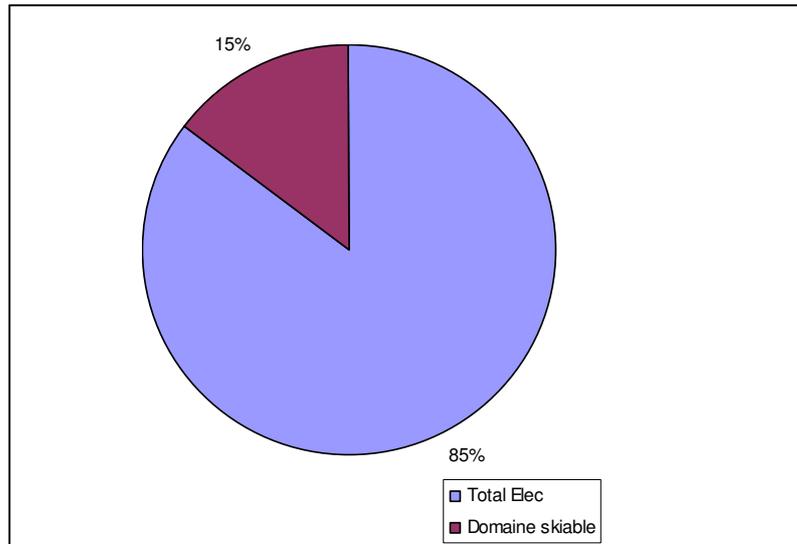
### **2.2.2 Zoom sur la consommation d'énergie en station**

Dans le cadre du projet Ecostations (2010-2011), BG Ingénieurs Conseils a réalisé les bilans de consommations et d'émissions de gaz à effet de serre du domaine skiable des Menuires et de Saint-Martin de Belleville (hors Val-Thorens).

Les principaux enseignements sont que la part du domaine skiable et des loisirs représentent :

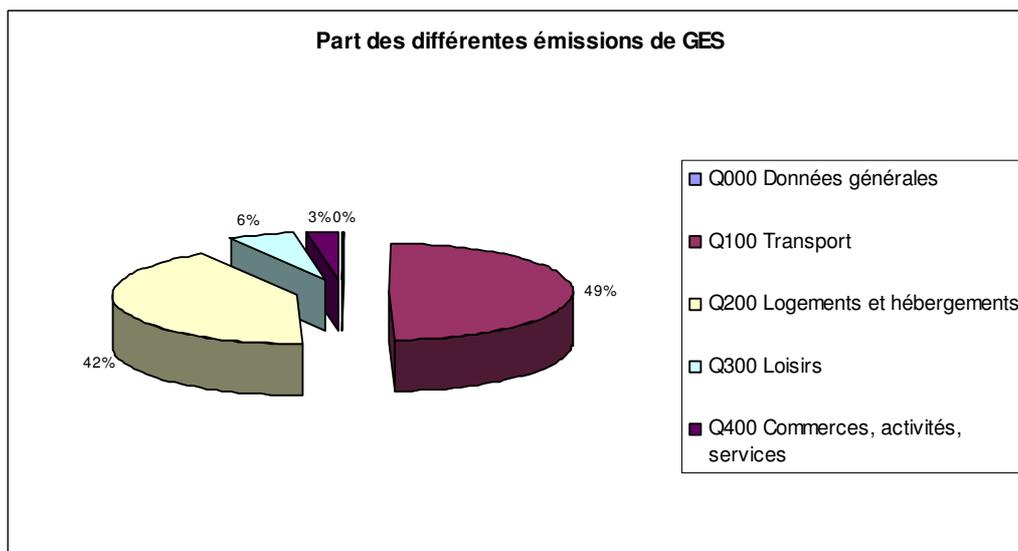
- 1 % de la consommation d'énergie primaire,
- 6 % des émissions de GES de toute la station,
- 15 % de la consommation électrique de toute la station (part de l'enneigement et des remontées mécaniques identiques)

## Part du domaine skiable dans la consommation finale d'électricité des stations des Menuires et de Saint-Martin



Source : BG Conseils, 2013

## Répartition des émissions de gaz à effet de serre par secteur



Source : BG Conseils, 2013

## 2.3 Les potentiels d'économie d'énergie

### 2.3.1 Etat des lieux

#### Hypothèses

L'état des lieux de la consommation énergétique du secteur résidentiel se base sur les données d'entrées suivantes :

- Nombre de logements principaux et de résidences secondaires (source Insee)
- Age du Parc (Source Insee)
- Mode de chauffage des logements (Source INSEE et OREGES)
- Des consommations moyennes des logements (source Ademe) :
  - Consommation chauffage par année de construction et par type d'énergie (source ADEME)
  - Consommation d'eau chaude sanitaire (ECS)
  - Consommation d'électricité spécifique (électricité hors chauffage et ECS)

Les consommations de chauffage sont pondérées d'un coefficient représentatif de la surconsommation liée à l'altitude et d'un coefficient d'utilisation (pour les résidences secondaires).

Les consommations d'ECS et d'électricité spécifiques sont pondérées du coefficient d'utilisation pour les résidences secondaires.

L'ensemble des données est fourni en annexe.

Suite à l'analyse des DJU sur 3 communes de l'APT, le coefficient de correction de l'altitude est fixé à 1,3 (+30% en moyenne).

### **Estimation des degrés jours unifiés (DJU)**

Commune	Altitude	DJU	Ecart
Chambéry (Base)	350 m	2506	
Moutiers	481 m	2801	+ 12%
Bourg St Maurice	865 m	3096	+ 23%
Tignes le Villaret	1750 m	3998	+ 60%

Source : BG Ingénieur Conseil, 2013

La surface moyenne des logements est fixée à 91 m<sup>2</sup> (Moyenne nationale INSEE).

Le taux d'occupation des résidences secondaires est de 28% (Source Comète).

### **Bilan des consommations énergétiques dans le résidentiel**

Résidences secondaires	Nbre log	GWhEF	GWhEP	T CO2	Facture énergétique K€	Ktep
Chauffage	69699	364	505	80408	40900	28,81
ECS	69699	25	38	5457	2820	1,98
Elec Spé	69699	37	96	871	1133	2,93
Total	69699	426	638	86736	44853	33,73

Residences principales	Nbre log	GWhEF	GWhEP	T CO2	Facture énergétique K€	Ktep
Chauffage	22671	442	623	96398	49618	35,00
ECS	22671	40	55	9619	4625	3,19
Elec Spé	22671	43	111	3613	4701	3,41
Total	22671	525	789	109630	58944	41,60

Patrimoine	Nbre log	GWhEF	GWhEP	T CO2	Facture énergétique K€	Ktep
Chauffage	92370	805	1128	176807	90518	63,81
ECS	92370	65	94	15076	7445	5,17
Elec Spé	92370	80	206	4484	5834	6,34
Total	92370	951	1428	196366	103797	75,33

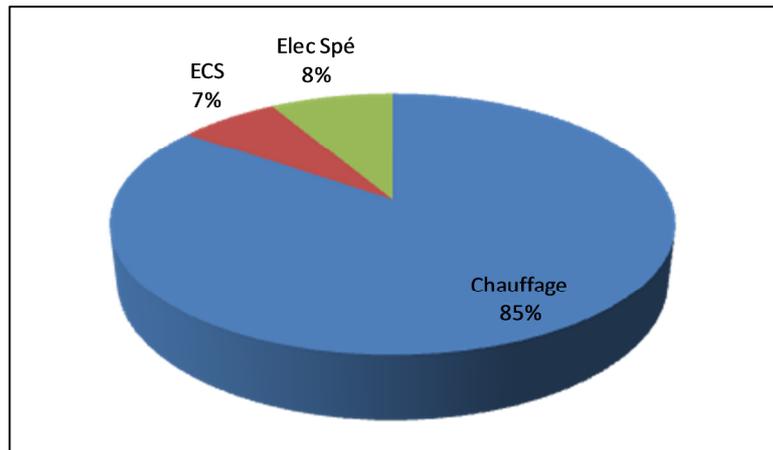
Source : BG Ingénieur Conseil, 2013

### **Résultats**

L'ensemble des logements résidentiels représente une consommation de 951 GWh en énergie finale soit 75 ktep, soit moins de 9% d'écart avec les estimations de l'OREGES. La répartition de cette consommation est la suivante :

- 34 ktep pour les résidences secondaires (44%) ;
- 41 Ktep pour les résidences principales (66%) :
  - soit 0.8 tep/habitant,
  - 29% de la consommation globale du territoire (1,4 tep/habitant) ;
- La dépense énergétique moyenne est de :
  - 600 €TTC par résidence principale,
  - 644 €TTC par résidence secondaire

## Répartition des consommations par usage dans le résidentiel



Source : BG Ingénieur Conseil, 2013

Le chauffage représente 85% des consommations et est donc le principal enjeu de réduction de consommations d'énergie sur le parc résidentiel.

### 2.3.2 Prospective à 2050

#### Scénario tendanciel

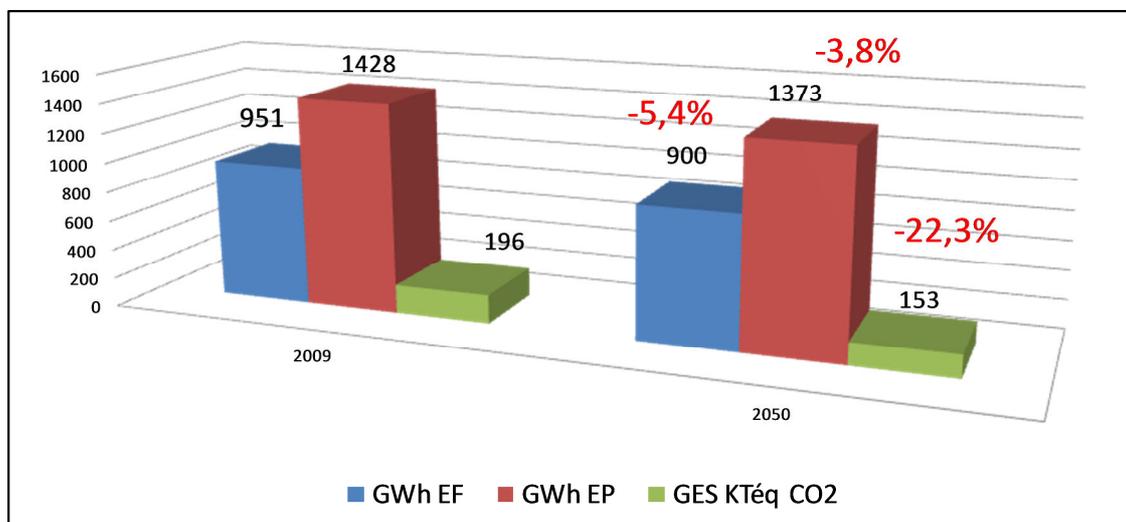
Les hypothèses du scénario tendanciel respectent les évolutions attendues et définies dans le projet de SRCAE dans le cas d'une politique attentiste concernant les économies d'énergies et la mise en place d'énergie renouvelable.

Ces hypothèses sont recensées en annexe :

- Pour la rénovation, % de bâtiments rénovés et type de travaux engagés
- Pour les constructions neuves, 100% BBC à partir de 2012 et 100% passif à partir de 2020 avec un écart de performance de 20% pour la construction passive (source atelier SRCAE, scénario tendanciel).

#### Evolution des consommations et des émissions de CO2 à 2050

##### **Estimation des consommations énergétiques en énergie finale et en énergie primaire et des émissions de GES dans le résidentiel à l'horizon 2050 selon un scénario tendanciel**

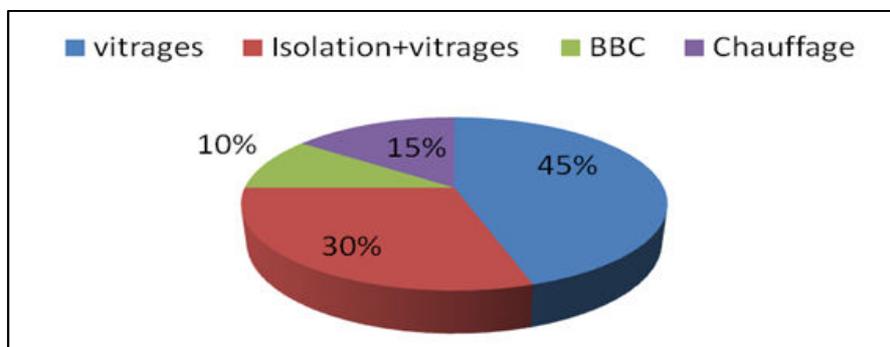


Source : BG Ingénieur Conseil, 2013

Pour la Tarentaise Vanoise, le scénario tendanciel abouti à une baisse des consommations d'énergie finale d'environ 5% liée :

- A la destruction de 6% des bâtiments de moins de 1975,
- A la rénovation de 33% des logements sur la base des travaux définis ci-dessous.

### **Hypothèses de travaux réalisés dans la rénovation pour le scénario tendanciel**



Source : BG Ingénieur Conseil, 2013

Les consommations des constructions neuves compensent les économies d'énergie dégagées par les travaux de rénovation.

L'économie en termes d'émissions de CO2 est plus importante (22%) du fait d'une modification du mix énergétique lors des rénovations et pour les constructions neuves.

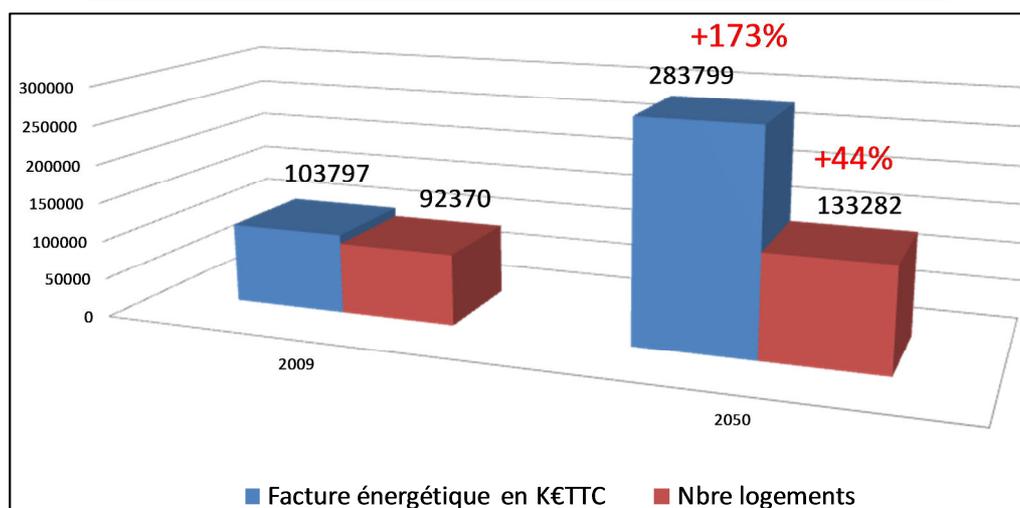
### **Evolution de la facture énergétique du parc résidentiel à 2050**

La dépense énergétique du parc résidentiel sera multipliée par 3 compte-tenu principalement de l'augmentation du prix des énergies passant par exemple de 2 600 € TTC/an en 2009 par résidence principale à 6 614 € TTC en 2050.

Les travaux nécessaires pour la rénovation de 33% du Parc (principal et secondaire) nécessitent un investissement de 383 Millions d'euros :

- 4300 €TTC par logement
- 12 000 €TTC/logement si l'effort est réparti sur les 33% de logements rénovés

### **Estimation du nombre de logements et de la facture énergétique dans le résidentiel à l'horizon 2050 selon un scénario tendanciel**



Source : BG Ingénieur Conseil, 2013

## Scénario "SRCAE"

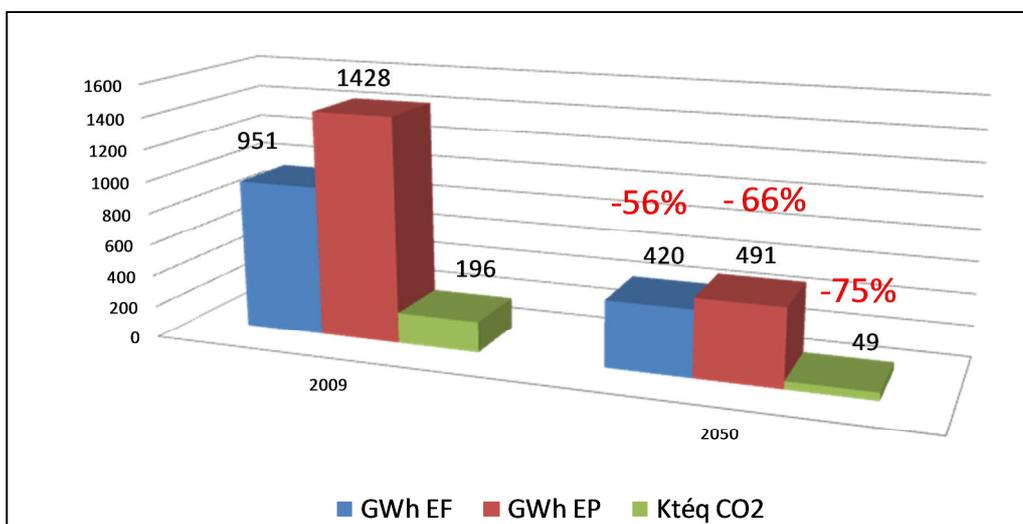
Les objectifs du SRCAE de Rhône-Alpes concernant le secteur résidentiel sont :

- A 2020 :
  - 21 % de consommation d'énergie finale par rapport au scénario tendanciel,
  - 34% d'émissions de GES par rapport à 2005 ;
- A 2050 :
  - 75% d'émissions de CO2 par rapport à 1990 (le scénario modélisé envisage une réduction des émissions de GES de 63 %, toutefois le « facteur 4 » reste bien l'objectif du SRCAE à l'horizon 2050.

### Evolution des consommations et des émissions de CO2 à 2050

L'objectif atteint de - 75% de CO2 à 2050 par rapport à 2009 permet d'économiser 56% d'énergie finale et 66% d'énergie primaire.

#### **Estimation des consommations énergétiques en énergie finale et en énergie primaire et des émissions de GES dans le résidentiel à l'horizon 2050 selon le SRCAE**

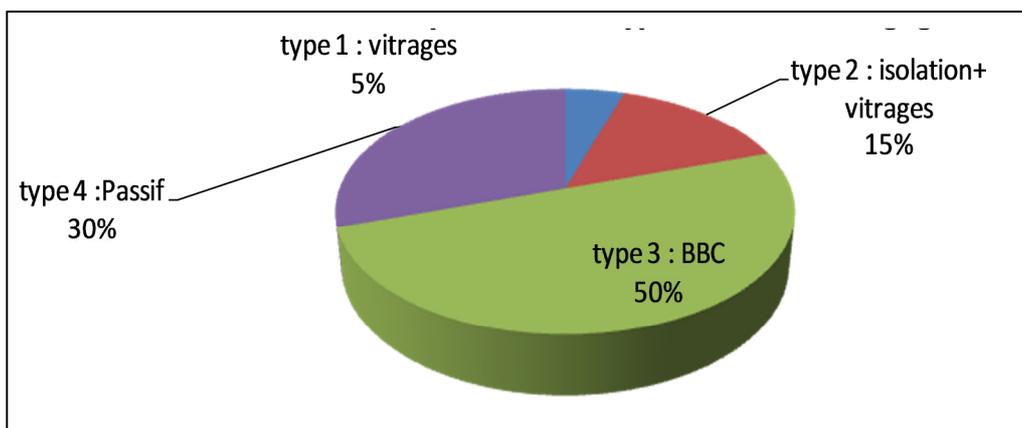


Source : BG Ingénieur Conseil, 2013

Ces résultats sont atteignables en considérant que :

- 78% du parc existant sera rénové en 2050 et 80% sera rénové en BBC et passif
- 25% des constructions neuves seront passives en 2020 et 100% en 2050 avec respect des performances.

#### **Hypothèses de type de travaux pour le scénario "SRCAE"**



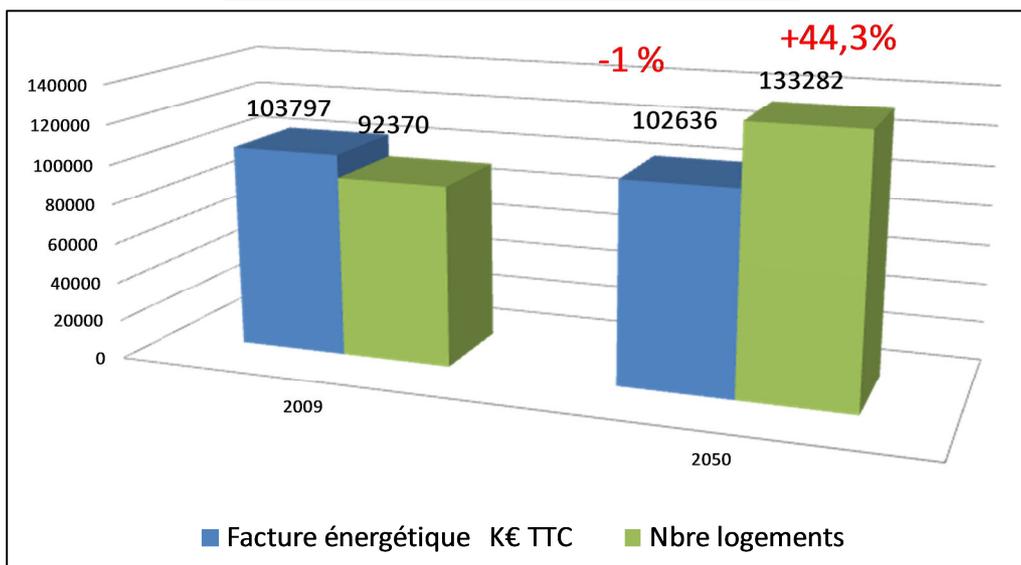
Source : BG Ingénieur Conseil, 2013

## 🔗 Evolution de la facture énergétique du parc résidentiel à 2050

La dépense énergétique du parc résidentiel sera comparable à celle de 2009 du fait d'une compensation de l'augmentation du prix des énergies par la baisse des consommations du parc. Les travaux nécessaires pour la rénovation de 78% du Parc (principal et secondaire) nécessitent un investissement de 3 933 Millions d'euros :

- 43 000 €/logement
- 55 000 €/logement si l'effort est réparti sur les 78% de logements rénovés

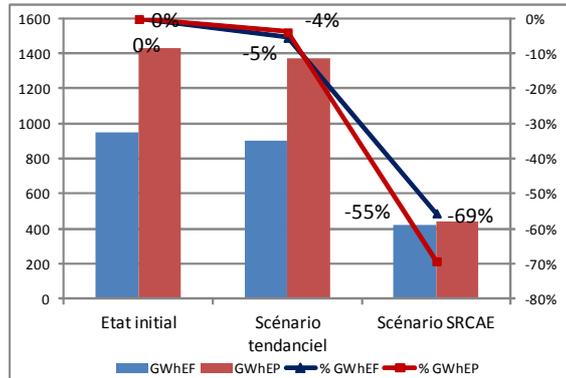
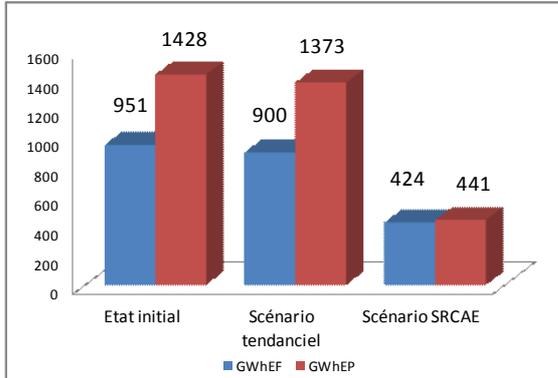
### **Estimation de la facture énergétique dans le résidentiel à l'horizon 2050 selon le scénario "SRCAE"**



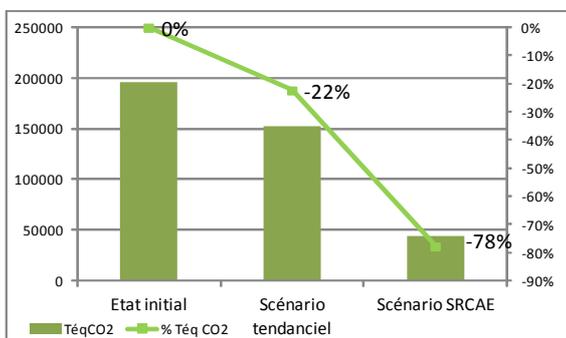
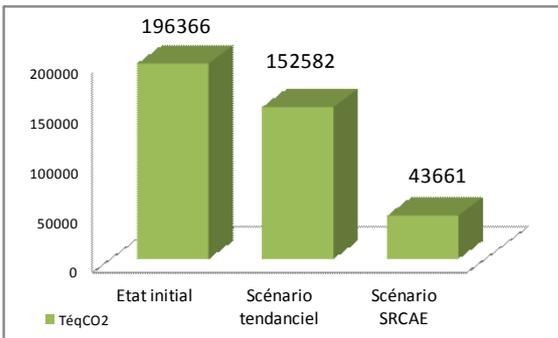
Source : BG Ingénieur Conseil, 2013

## Synthèse des scénarios tendanciel et régional

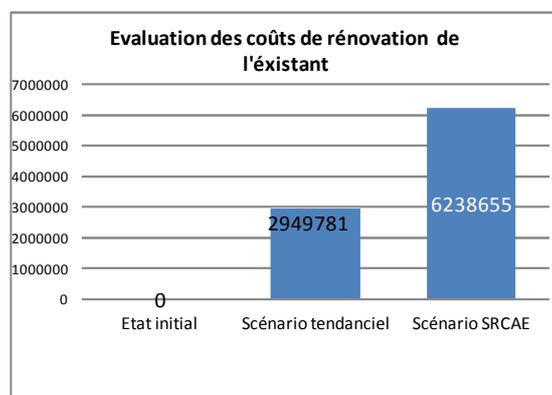
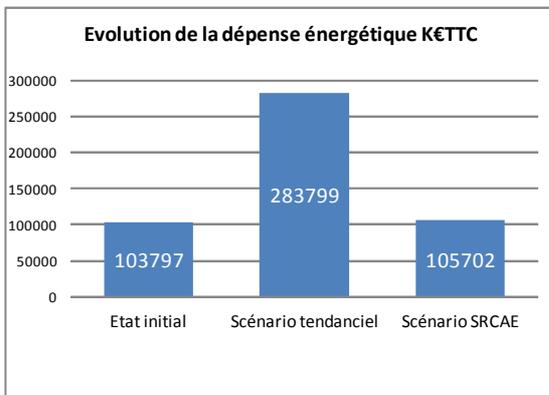
### ENERGIE FINALE ET ENERGIE PRIMAIRE



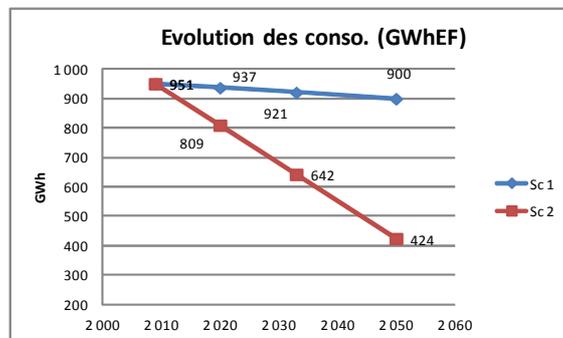
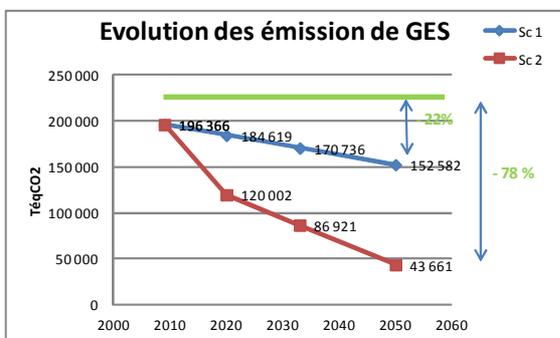
### REDUCTION DES EMISSIONS DE CO<sup>2</sup>



### FACTURE ENERGETIQUE ET INVESTISSEMENT



### BILAN GLOBALE



Source : BG Ingénieur Conseil, 2013

### 2.3.3 Synthèse du potentiel d'économies d'énergie

- Actuellement les consommations d'énergie sont réparties à hauteur de 44% pour les résidences secondaires et 66% pour les résidences principales
- La facture énergétique triple d'ici 2050 avec le scénario tendanciel (augmentation du prix des énergies) et se maintient avec le scénario "SRCAE" (compensation travaux)
- Les travaux nécessaires à la rénovation de 33% du Parc (principal et secondaire) en 2050 nécessitent un investissement de 330 Millions d'euros en scénario tendanciel
- Les travaux nécessaires à la rénovation de 78% du Parc (principal et secondaire) en 2050 nécessitent un investissement de 2.3 Milliards d'euros en scénario "SRCAE"

Il s'agit donc de répondre aux questions suivantes :

- Comment assurer que 100% des travaux de rénovation sont faits sur l'énergie (enveloppe, chaudière, mode de chauffage) ?
- Comment prioriser les actions de travaux ? Comment limiter le risque de précarité énergétique ? Un état des lieux / une prospective ont-ils été effectués ? Quelles sont les zones sensibles (ANAH) ?

## 2.4 Le potentiel énergétique renouvelable du territoire

---

Le développement des énergies renouvelables croise la disponibilité de la ressource pour les différentes filières et les conditions technico-économiques de développement des filières renouvelables.

Cette partie établit, à partir des données existantes et disponibles, une évaluation du gisement théorique exploitable à l'échelle du territoire de l'APTV. Il vise ainsi à donner un ordre de grandeur des puissances exploitables et des productions envisageables, en identifiant les principales contraintes pour développer chacune des filières renouvelables.

### 2.4.1 L'hydraulique

En 2011, une étude sur l'identification du potentiel hydroélectrique résiduel mobilisable a été réalisée par le CETE de Lyon pour l'ensemble des cours d'eau de la Région Rhône-Alpes.

Les cours d'eau ont été découpés en tronçons et caractérisés en fonction de leur débit et de la présence ou non d'aménagement hydraulique. Ainsi, ont été exclus du périmètre de l'étude :

- les tronçons caractérisés par un débit moyen interannuel inférieur à 30 L/s, ne présentant pas d'intérêt pour l'hydroélectricité.
- les tronçons court-circuités déjà équipés d'installations hydroélectriques.

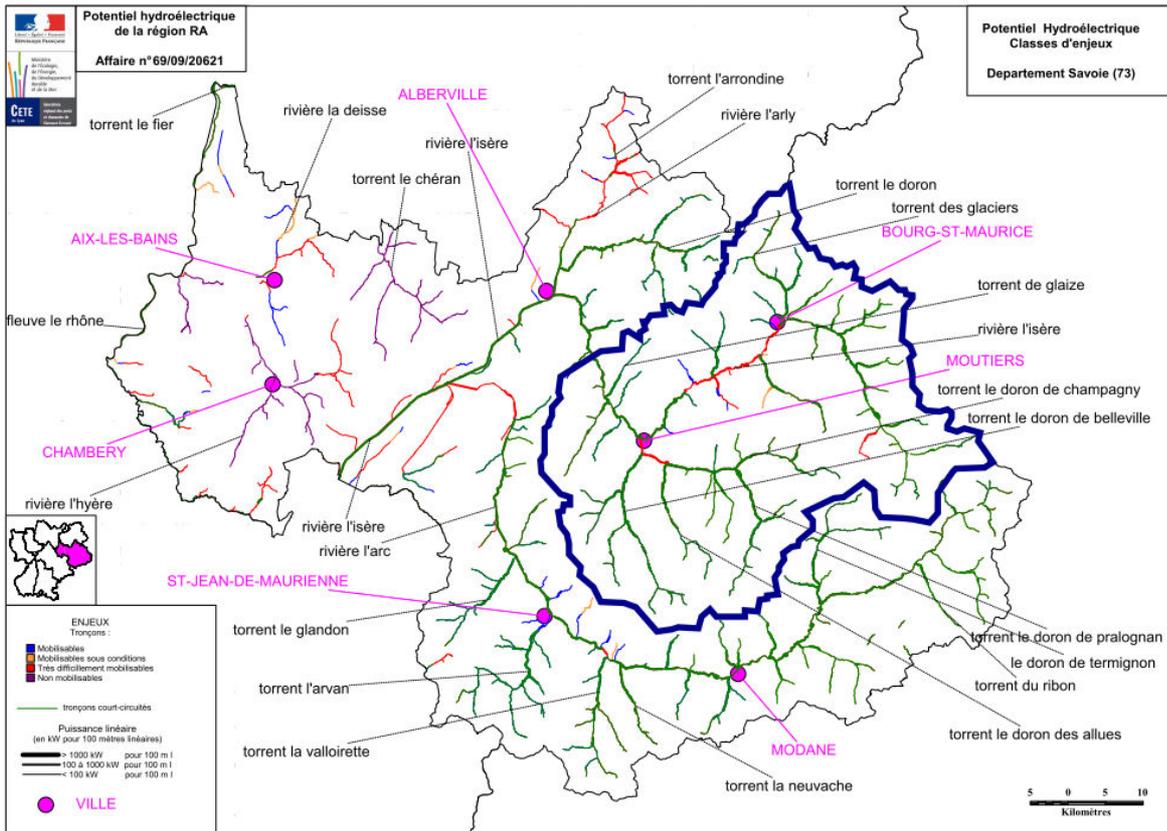
Le fait que certains cours d'eau soient classés dans les catégories "ressources mobilisables sous condition" ou "ressources très difficilement mobilisables" ne constitue pas un motif de rejet d'une demande d'autorisation d'installation. Il s'agit de l'application des critères propres à l'étude qui considère les enjeux environnementaux liés aux impératifs de la Directive Cadre Européenne sur l'eau et les outils de protection de l'environnement en vigueur. Pour la suite de l'étude, nous considérerons uniquement les tronçons dits "mobilisables".

L'analyse cartographique des tronçons mobilisables en Tarentaise Vanoise fait apparaître **un potentiel hydroélectrique global de 12 MW**. Ainsi, le territoire présente respectivement des linéaires de 3 530 et 2 070 m à 50 et 500 kW de puissance potentielle.

Globalement la tendance est à l'augmentation de 14% du potentiel de production actuelle au maximum. Sur le territoire de l'APTV, cela correspond à 5,2 ktep supplémentaires soit 60 465 MWh/an.

Les limites à l'augmentation du potentiel de production sur l'APTV sont liées aux contraintes des zones protégées qui limitent la mise en œuvre de nouvelles installations (pas plus de 20 kW sur le Parc National de la Vanoise par exemple, article 14 du décret 2009-447). En Rhône-Alpes, l'optimisation des installations existantes (y compris la grande hydraulique) et les nouvelles installations ont des potentiels équivalents (50/50) sur les capacités d'augmentation de production.

## Potentiel hydroélectrique de la région Rhône-Alpes



Source : CETE Lyon, 2011

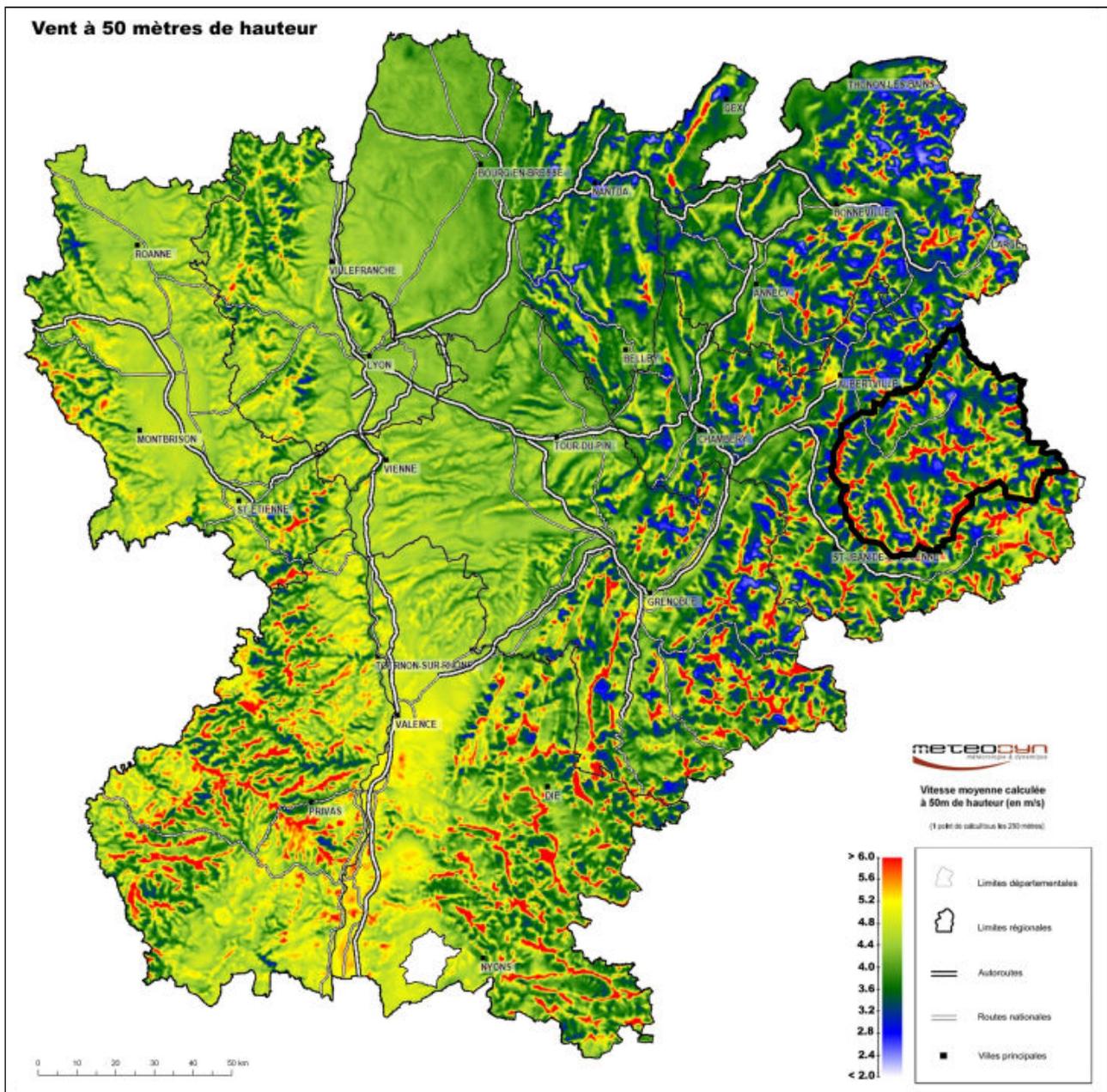
### 2.4.2 L'éolien

L'étude élaborée en 2011 par le CETE de LYON pose les bases de réflexions pour l'élaboration du schéma éolien de la Région Rhône-Alpes. A cette occasion la caractérisation du gisement éolien brut a été réalisée à partir du cadastre des vents (vitesse de vent à différentes hauteurs et densité de puissance).

Le **gisement éolien net et mobilisable** a été évalué à partir d'une analyse cartographique multicritère. Les zones préférentielles à l'implantation de parcs éoliens ont été ciblées en écartant les zones à forts enjeux ou fortes contraintes tels que :

- Les enjeux liés au patrimoine culturel, historique et paysager : sites inscrits et classés, Aires de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP – ex. ZPPAUP), Directive paysagère, etc.
- Les enjeux liés au patrimoine naturel : Parcs nationaux, réserves naturelles, Natura 2000, zones humides, Zones Naturelles d'Intérêts Écologiques, Faunistiques et Floristiques (ZNIEFF), etc.
- Les enjeux liés aux servitudes et contraintes aériennes et terrestres : aéroports, couloirs de navigation aérienne, radars, etc.
- Les contraintes liées au relief (altitude et pente) et à proximité des noyaux urbains.

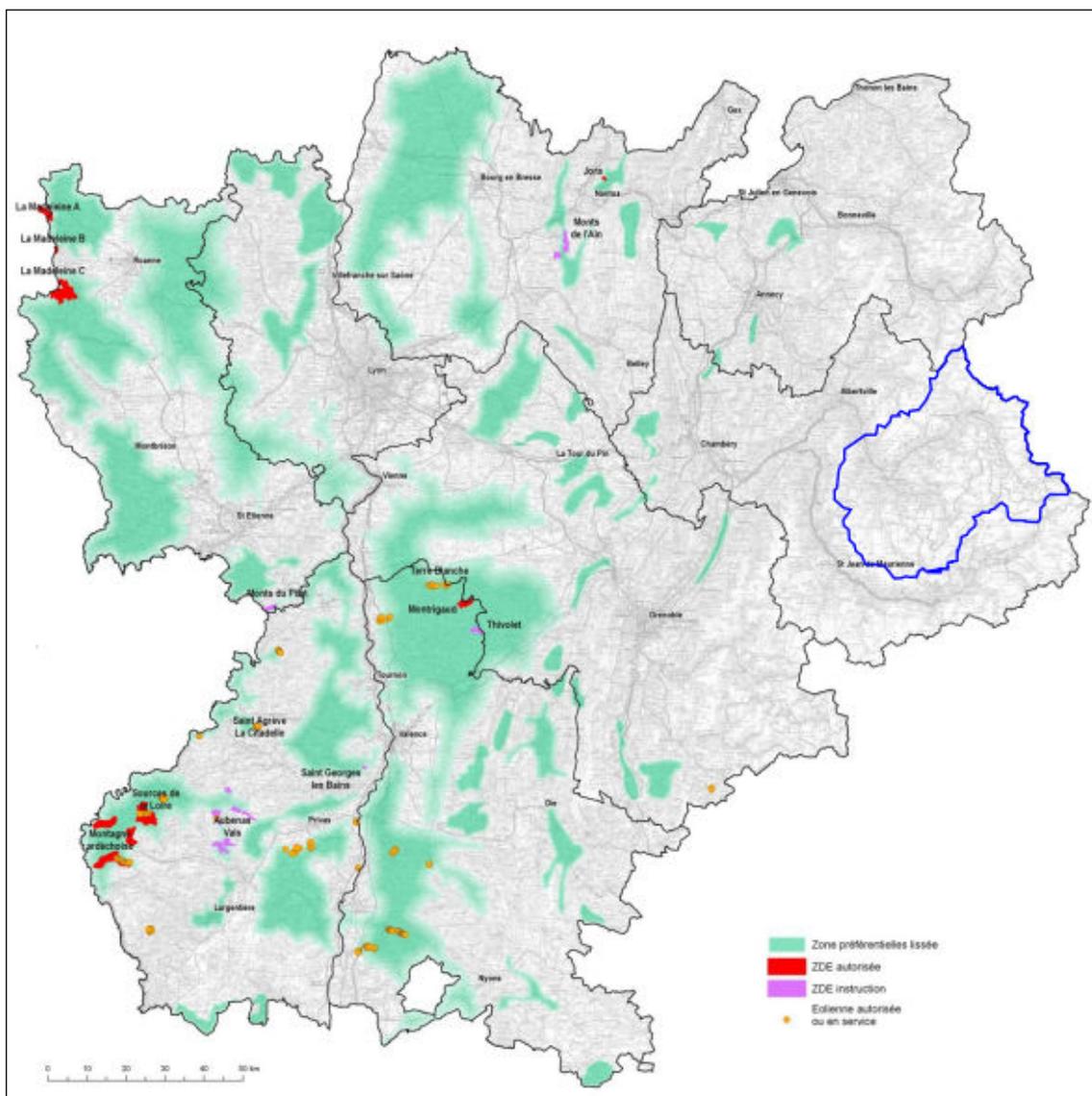
## Cartographie du gisement éolien en région Rhône-Alpes



Source : Météodyn, 2011

La cartographie suivante synthétise les principaux résultats de l'étude compte tenu des enjeux environnementaux, patrimoniaux, paysagers et des contraintes techniques et réglementaires. Seules les zones potentiellement supérieures à 4 m/s à 50 m de hauteur y sont représentées car compte tenu des tarifs d'achats actuels, seuls les sites présentant un très bon gisement de vent sont viables économiquement et donc susceptibles d'être équipés.

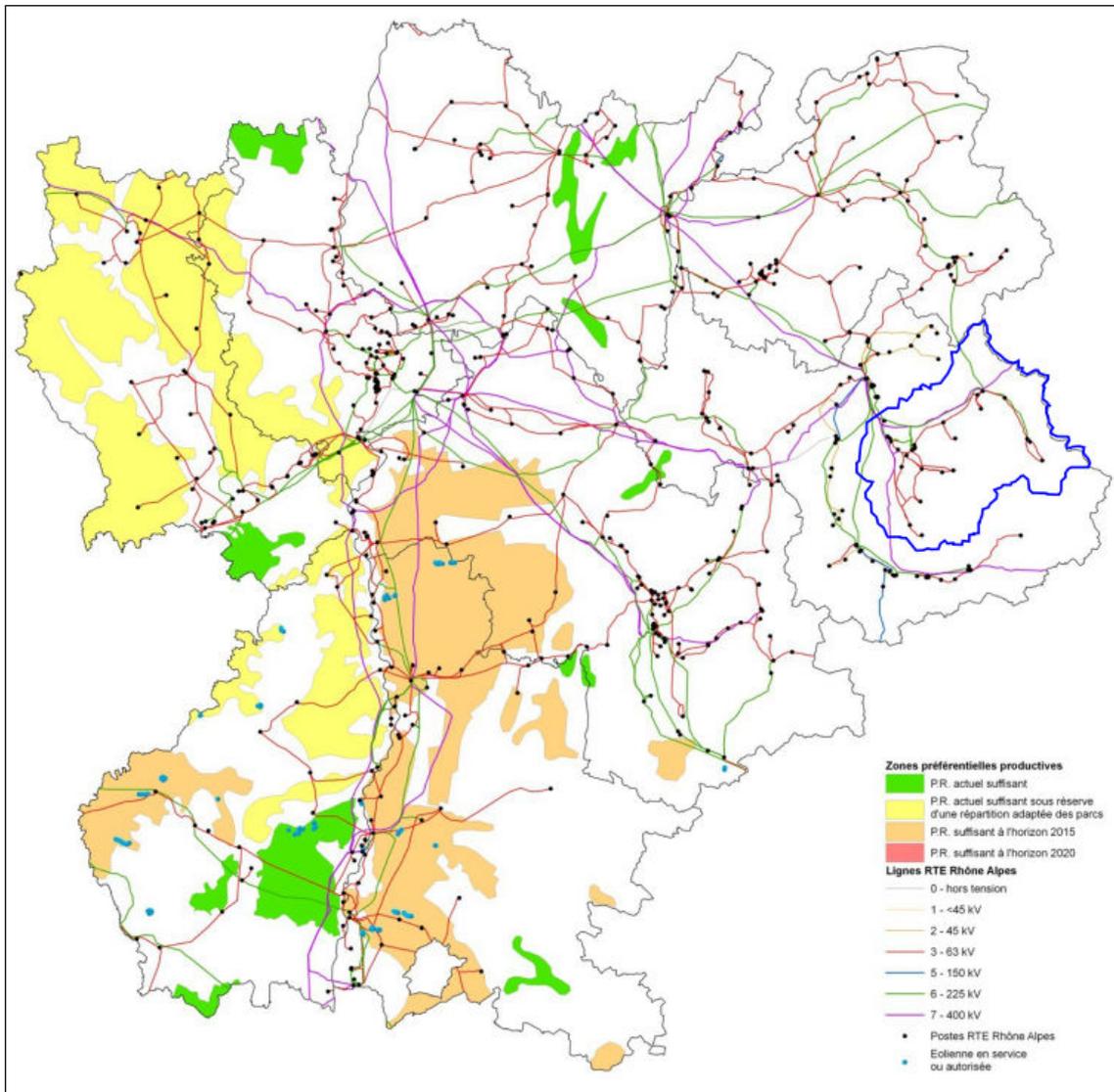
### **Localisation des zones préférentielles à l'implantation d'éoliennes industrielles**



Source : SRCAE Rhône-Alpes, 2014

La configuration du réseau électrique en moyenne et basse tension, ainsi que la localisation des postes sources est déterminante pour la réalisation de projets éoliens. En effet, les parcs éoliens sont généralement raccordés à des postes de 63 à 225 kV. L'étude sur le potentiel régional a identifié des zones de 20 km centrées autour de ces postes, sauf en zone vallonnée ou de montagne où un rayon de 15 km à vol d'oiseau a été retenu.

## **Croisement des zones préférentielles productives supérieures à 5 MW et des possibilités de raccordement**



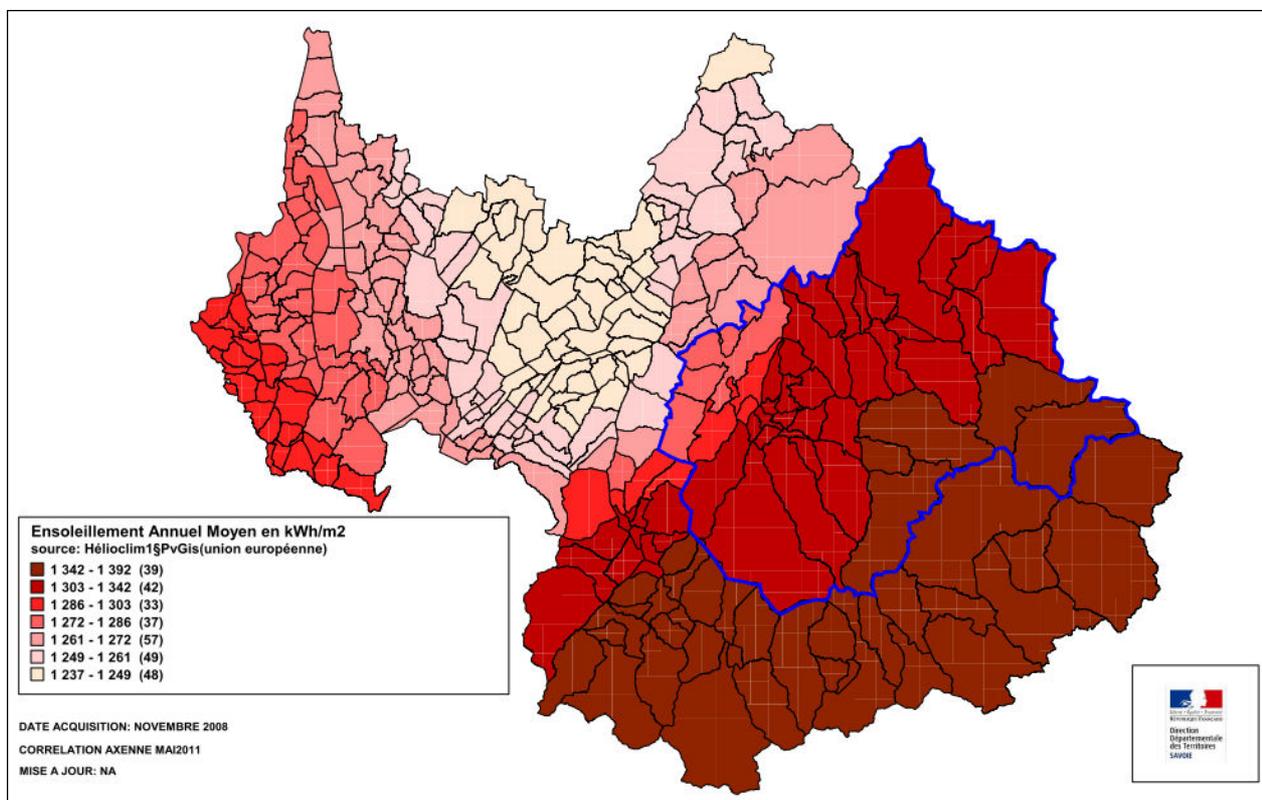
Source : RTE

Au regard des différents éléments mentionnés, le territoire de l'Assemblée du Pays Tarentaise Vanoise ne dispose pas d'un potentiel mobilisable suffisamment intéressant pour développer des projets éoliens.

## 2.4.3 Le solaire

Le territoire de l'APTV bénéficie d'un bon ensoleillement selon les contraintes de relief. Comme le montre la cartographie suivante, le nombre d'heures à production nominale pour une installation photovoltaïque s'établit entre 1 272 et 1 392 heures par an.

### Carte de l'ensoleillement moyen annuel en Savoie



Source : Observatoire des territoires de la Savoie, 2011

L'estimation du potentiel de développement de la filière photovoltaïque pour le territoire a été réalisée à partir d'une étude de la Direction Départementale des Territoires de Savoie en 2011.

La possibilité de mettre en place des installations sur toiture ou les centrales au sol a été étudié à l'échelle intercommunale. Les résultats ici présentés en sont une extraction, ils permettent de fixer les ordres de grandeurs des gisements nets, c'est-à-dire exploitables de façon réaliste.

### Evaluation des surfaces de toitures exploitables sans contraintes en Tarentaise (m<sup>2</sup>)

Intercommunalités	Maisons	Immeubles	Bâtiments industriels	Bâtiments commerciaux	Bâtiments agricoles	Bâtiments sportifs	Total
<b>CC Vallées d'Aigueblanche</b>	331 589	79 167	182 588	2 116	851	1 971	<b>598 282</b>
<b>CC Canton d'Aime</b>	385 079	220 880	76 523	1 262	2 633	1 147	<b>687 524</b>
<b>CC Haute Tarentaise</b>	560 345	318 888	168 264	15 541	2 750	2 926	<b>1 068 714</b>
<b>CC Cœur Tarentaise</b>	283 673	221 392	101 028	6 071	885	5 219	<b>618 268</b>
<b>CC Canton Bozel</b>	510 475	261 815	89 951	0	636	5 589	<b>868 466</b>

Source : DDT Savoie / Axenne, 2011

### **Le solaire photovoltaïque**

Le gisement net de la filière photovoltaïque dans le bâti existant, tenant compte de la capacité financière des maîtres d'ouvrage (soit 30% des propriétaires de maisons sont considérés comme potentiels maîtres d'ouvrage) est estimé à 6,8 ktep/an, soit 79 286 MWh/an.

### Evaluation du gisement solaire PV net sur bâti existant (MWh/an)

Intercommunalités	Maisons	Immeubles	Bâtiments industriels et commerciaux	Bâtiments agricoles	Bâtiments sportifs	Total
CC Vallées d'Aigueblache	926	4 180	4 063	90	156	<b>9 416</b>
CC Canton d'Aime	950	11 662	1 711	278	91	<b>14 692</b>
CC Haute Tarentaise	1 134	16 837	4 044	290	232	<b>22 537</b>
CC Cœur Tarentaise + St Martin de Belleville	776	11 689	2 356	93	413	<b>15 328</b>
CC Canton Bozel	1 000	13 824	1 979	67	443	<b>17 313</b>

Source : DDT Savoie / Axenne, 2011

Le gisement net de la filière photovoltaïque dans le bâti neuf, tenant compte de la capacité financière des maîtres d'ouvrage est estimé à 61,8 tep/an, soit 719 MWh/an.

### Evaluation du gisement solaire PV net sur bâti neuf (MWh/an)

Intercommunalités	Maisons	Immeubles	Bâtiments industriels et commerciaux	Bâtiments agricoles	Bâtiments sportifs et d'enseignements	Total
CC Vallées d'Aigueblache	16	20	30	44	2	<b>112</b>
CC Canton d'Aime	41	35	102	47	10	<b>235</b>
CC Haute Tarentaise	16	35	7	37	3	<b>98</b>
CC Cœur Tarentaise + St Martin de Belleville	22	21	27	65	2	<b>136</b>
CC Canton Bozel	27	15	18	76	2	<b>138</b>

Source : DDT Savoie / Axenne, 2011

### **Le solaire thermique**

Le gisement net de la filière thermique dans le bâti existant, tenant compte de la capacité financière des maîtres d'ouvrage et de leur statut d'occupation est estimé à 5,7 ktep/an, soit 66 563 MWh/an.

### Evaluation du gisement solaire thermique net sur bâti existant (MWh/an)

Intercommunalités	Maison Chauffe-eau solaire individuel	Maison Systèmes solaires combinés	Logement collectif Chauffe-eau solaire collectif	Immeuble tertiaire Chauffe-eau solaire collectif	Piscines Solaire thermique	Bâtiments industriels Solaire thermique	Total
CC Vallées d'Aigueblache	1 123	489	168	1 226	120	23	<b>3 148</b>
CC Canton d'Aime	1 152	473	170	8 627	34	73	<b>10 528</b>
CC Haute Tarentaise	1 375	482	815	17 201	219	101	<b>20 193</b>
CC Cœur Tarentaise + St Martin de Belleville	940	414	269	8 654	23	56	<b>10 357</b>
CC Canton Bozel	1 2313	555	227	20 157	102	84	<b>22 337</b>

Source : DDT Savoie / Axenne, 2011

Le gisement net de la filière thermique dans le bâti neuf, tenant compte de la capacité financière des maîtres d'ouvrage et de leur statut d'occupation est estimé à 65 tep/an, soit 757 MWh/an.

### **Evaluation du gisement solaire thermique net sur bâti neuf (MWh/an)**

<b>Intercommunalités</b>	<b>Maison</b> <i>Chauffe-eau solaire individuel</i>	<b>Maison</b> <i>Systèmes solaires combinés</i>	<b>Logement collectif</b> <i>Chauffe-eau solaire collectif</i>	<b>Immeuble tertiaire</b> <i>Chauffe-eau solaire collectif</i>	<b>Total</b>
<b>CC Vallées d'Aigueblache</b>	19	32	35	5	<b>91</b>
<b>CC Canton d'Aime</b>	50	84	16	102	<b>252</b>
<b>CC Haute Tarentaise</b>	19	32	70	15	<b>137</b>
<b>CC Cœur Tarentaise + St Martin de Belleville</b>	27	44	42	7	<b>119</b>
<b>CC Canton Bozel</b>	32	54	26	45	<b>158</b>

Source : DDT Savoie / Axenne

#### **2.4.4 Le bois-énergie**

D'après la mise à jour 2012 de l'étude d'Inddigo 2007 sur l'approvisionnement potentiel en bois énergie issus des ressources du territoire, le bois consommé localement en plaquettes (hors industrie) correspond actuellement au gisement mobilisable en forêt publique et privée à un coût acceptable, soit entre **3 500 à 3 900 tonnes/an**.

A noter que pour ces process industriels, l'usine Ferropem de Château-Feuillet a besoin de 60 000 tonnes de plaquettes bois par an (humide, pour ralentir la combustion).

Les plaquettes forestières représentent environ 20 % de l'approvisionnement (dont 10 % de plaquettes savoyardes). Le reste est assuré par des DIB.

Après présentation de la situation et discussions sur la filière bois énergie lors du Comité Technique PCET n°2 du 26 novembre 2012, il est envisagé de :

- Continuer à promouvoir le développement des chaudières bois (plaquettes et granulés),
- Approfondir la question du gisement (terres anciennement agricoles et accrus forestiers),
- Développer une filière d'approvisionnement régionale,
- Inciter à l'utilisation d'appareils efficaces et de systèmes de filtration adéquats,

En ce qui concerne la difficulté d'approvisionnement par la filière locale et la nécessité de faire appel à des gisements extérieurs au territoire, il a été simulé dans le bilan d'émissions de GES un approvisionnement par route à l'extérieur du territoire (Jura) pour une chaudière d'une puissance de 500 kW, fonctionnant 3000h/an, et utilisant 2250 MAP/an (570 tonnes).

Les résultats de cette simulation montrent qu'en s'approvisionnant à l'extérieur du territoire, le bilan GES est 20 fois moins important que pour une chaudière fioul de même puissance et de production (utilisation des facteurs d'émission Ademe Bilan Carbone®).

La problématique de la qualité de l'air doit être traitée, et il est important de tenir compte des émissions de particules fines, de d'oxydes d'azote ou de Composés Organiques Volatils (PM10, NOx et COV) liée à la combustion du bois. Cependant c'est la mauvaise combustion du bois qui est le facteur principal des émissions. Il est donc important d'avoir des appareils performants et de contrôler la qualité du combustible (taux d'humidité). Notons que le brûlage des déchets verts à l'extérieur est le plus nocif.

Enfin en Tarentaise, le coût de l'exploitation forestière - du fait de la configuration spécifique de ce territoire de haute montagne - induit un prix du bois énergie local relativement cher.

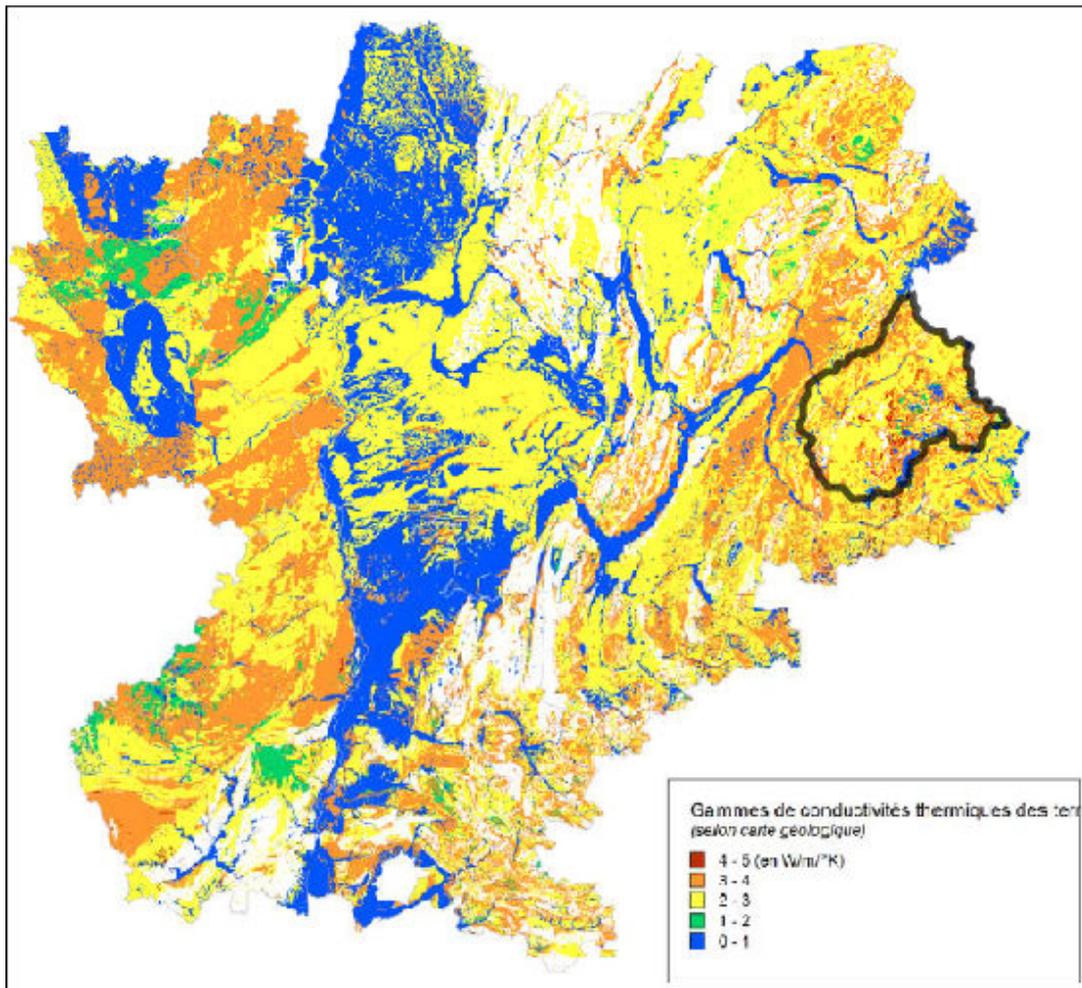
## 2.4.5 La géothermie

En 2012, une étude du potentiel géothermique de la région Rhône-Alpes a été réalisée par le bureau de recherche géologique et minière, dans le cadre de l'élaboration du SRCAE. Cette étude a permis de montrer l'absence d'aquifères profonds avec ressources chaudes prouvées et le manque d'aquifères continus sur le territoire Rhône-Alpin, ce qui limite l'utilisation de géothermie moyenne et haute température. Ainsi les principales sources géothermiques valorisables identifiées sont des sources de géothermie basse température telles que:

- les nappes phréatiques (valorisables via doublets géothermiques),
- le sous-sol peu profond (valorisable via sondes géothermiques verticales),
- les eaux thermales (valorisable via échanges thermiques).

Cette étude de potentiel basse température a permis la réalisation d'une carte de la conductivité du sous-sol (potentiel d'énergie extractible par mètre linéaire), permettant de mettre en évidence les zones à enjeux.

### **Carte indicative des conductivités thermiques moyennes selon les lithologies identifiées**



Source: BRGM, 2012

L'étude détaillée du sous-sol a permis de faire un relevé géologique de la région afin de connaître les différentes formations géologiques présentes en Rhône-Alpes.

Le tableau ci-dessous présente les résultats de cette étude, ainsi que le potentiel géothermique pour l'installation de sondes géothermiques verticales de chacune de ces formations géologiques.

## **Lithologies prises en compte et conditions pour des SGV**

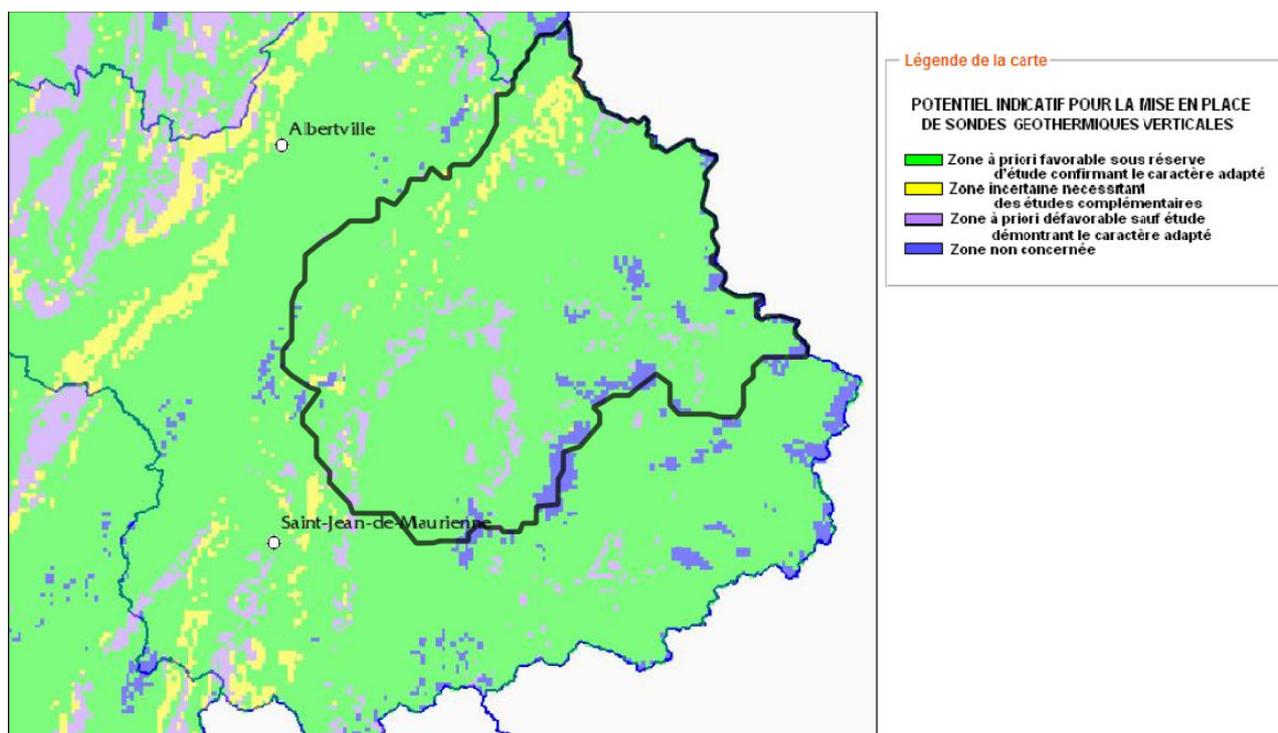
Lithologies	Conditions SGV	Codage SIG	
		Code_Favorabil	Code_LithoGTH
Roches filoniennes	Zone a priori favorable	2	2
Roches métamorphiques	Zone a priori favorable	2	3
Roches plutoniques et arènes granitiques	Zone a priori favorable	2	4
Roches détritiques (conglomérats, grès, silts, grauwackes, diatomites)	Zone a priori favorable	2	5
Roches volcaniques	Zone a priori favorable	2	6
Roches volcano-sédimentaires	Zone a priori favorable	2	7
Dolomies (dolomies, cargneules associées aux dolomies, calcaires dolomitiques, encroutements dolomitiques)	Zone a priori favorable	2	9
Ophiolites et complexes ophiolitiques associés	Zone a priori favorable	2	11
Argiles (argiles dominantes, formations argilo-carbonatées, argiles sableuses, argilites)	Zone a priori favorable	2	14
Roches détritico-carbonatées (Calcaire gréseux, calcaire argileux)	Zone a priori favorable	2	15
Alluvions et colluvions (anciennes et récentes, Fluvio-glaciaire)	Zone a priori favorable	2	16
Autres formations (löss, limons, éboulis, moraines, formations superficielles indéterminées, tourbes, dépôts anthropiques, paléosols ferrugineux, silicifications massives, altérites, cargneules, neiges et glaces, névés, cônes de déjection, dunes)	Zone a priori favorable	2	17
Roches broyées (cataclasites, mylonites) (°)	Zone incertaine	3	1
Alternances marnes et calcaires	Zone incertaine	3	12
Marnes	Zone incertaine	3	13
Calcaires (Calcaire, calcaire marneux, travertins)	Zone a priori défavorable	1	8
Gypse	Zone a priori défavorable	1	10
Zones sujettes à mouvements de terrains (lithologies variables)	Zone a priori défavorable	1	18
Eaux surfaciques, glaciers et névés	Non concernée	4	999

(°) : Conditions soit défavorables (circulations importantes d'eau "froide"/ perte de performances), soit favorable (eaux de T° plus élevées, thermales), soit neutre (zones broyées recristallisées)

Source : BRGM, 2012

Ces résultats ont ensuite été cartographiés, afin de pouvoir identifier plus clairement les zones géographiques favorables au développement de la géothermie.

### **Identification des zones favorables à l'installation de sondes géothermiques verticales**



Source : BRGM & BG, 2013

Les travaux de scénarisation du développement de la filière géothermie en Rhône-Alpes, qui ont suivi cet étude ont montré que le potentiel annuel régional de production de chaleur à partir de sondes géothermiques verticales à l'horizon 2020 était de 135 ktep soit 1570 GWh/an.

L'étude a aussi montré l'importance de la valorisation des sources thermales. La Tarentaise valorise actuellement une partie du potentiel géothermique de deux sources : Salins-les-Thermes et Brides-les-Bains. L'étude du BRGM a permis d'évaluer le potentiel total valorisable de chaque de ces sources, les résultats sont présentés ci-dessous :

### Caractéristiques des établissements thermaux

Dpt	Commune	débit rejet	température	Potentiel thermique kw	E (MWh/an)	Valorisation rejet
73	Salins-Les-Thermes	60m3/h	34°C	996	4362	Echangeur thermique
73	Brides-les-bains	25m3/h	32,7°C	415	1818	PAC

Source : BRGM, 2012

De plus, une troisième source a été identifiée non loin de celle de Salins-les-Bains, la source de Massiago. L'analyse de cette source a révélé un potentiel énergétique non négligeable. Les résultats de l'analyse sont présentés dans le tableau ci-dessous :

### Localisation de la source de Massiago



Source : BRGM, 2012

### Potentiel géothermique non valorisé actuellement

Source	BSS	Débit (m <sup>3</sup> /h)	Température	Puissance (kW)	Energie (MWh/a)
Massiago	07511X0024	37	24°C	490	2150

Source : BRGM, 2012

L'analyse cartographique du potentiel géothermique sur sondes verticales de l'APTV fait apparaître un potentiel géothermique élevé de par la localisation d'une grande partie de son territoire en zone favorable. **Ce potentiel à l'horizon 2020 est évalué à 1 020 tep/an, soit 11,8 GWh/an.**

En parallèle au potentiel géothermique sur sondes verticales, **le potentiel des sources thermales du territoire de l'APTV n'est pas à négliger et est évalué à 716 tep/an, soit 8 330 MWh/an.**

## 2.4.6 Le biogaz

Parmi les déchets produits en Tarentaise, une partie seulement est potentiellement valorisable dans le cadre d'une filière de valorisation énergétique de type méthanisation. L'étude réalisée en 2011 par la Région Rhône-Alpes définit et évalue les différents potentiels de production de biogaz par typologie de déchets. La nomenclature utilisée par la Région (potentiels et catégories de déchets) a été conservée dans la présente étude afin de pouvoir effectuer un comparatif du gisement local et régional.

### Définition des potentiels mobilisables :

- **Potentiel total** correspondant à la totalité du gisement de déchets fermentescibles produits, sans tenir compte des filières de valorisation actuelles,
- **Potentiel hors valorisation matière**, il exclut les déchets recyclés pour une valorisation matière. Le postulat serait dans un premier temps de réduire la production de déchets, puis de valoriser énergétiquement les déchets non recyclés.
- **Potentiel hors valorisation** prenant en compte la part de déchets déjà orienté vers une filière de valorisation ou disponible pour y être orienté (surplus de pailles, gaz de décharge torché, déchets incinérés sans production d'énergie etc.).

### Définition des catégories de déchets :

- **Fraction fermentescible des ordures ménagères**, il s'agit de la part biodégradable des déchets constituée de matières organiques,
- **Boues de stations d'épuration** urbaines et industrielles (agroalimentaires, papetières, chimiques, cosmétiques, textiles, pharmaceutiques),
- **Huiles et graisses** issues des cultures (tourteaux) et de la restauration (produits usagés),
- Déchets organiques de l'industrie **agroalimentaire**,
- Déchets de l'**agriculture** (sur-production, production déclassée, déchets verts) et de l'élevage (fientes, lisier, fumier...).

### **Gisement de déchets fermentescibles en Rhône-Alpes en 2009**

Déchets	Potentiel total (tep)	Potentiel hors valorisation matière (tep)	Potentiel hors valorisation (tep)
<b>Fraction fermentescible des ordures ménagères</b>	86 210	65 680	49 260
<b>Boues d'épuration</b>	15 090	15 090	15 090
<b>Huiles et graisses</b>	344 830	35 670	35 670
<b>Agroalimentaire</b>	3 450	2 590	1 940
<b>Déchets agricoles</b>	205 170	< 205 000	155 320
<b>TOTAL</b>	<b>655 000</b>	<b>321 000</b>	<b>257 000</b>

Source : SRCAE Région Rhône-Alpes, 2014

Une estimation du gisement a été réalisée à partir :

- du volume de déchets ménagers collectés par le SMITOM de Tarentaise (1),
- la quantité de boues produite en Rhône-Alpes ramené au nombre d'habitant permanent en Tarentaise (2),

## Gisement de déchets fermentescibles en Tarentaise en 2009

Déchets	Quantité globale (Tonne/an)	Quantité hors valorisation matière (Tonne/an)	Quantité hors valorisation (Tonne)	Valeur énergétique (tep/Tonne)	Potentiel brut (tep)	Potentiel hors valorisation matière (tep/an)	Potentiel hors valorisation (tep/an)
<b>Fraction fermentescible des ordures ménagères</b>	17 931	13 661	10 246	0,08621	1 546	1 178	883
<b>Boues d'épuration</b>	733 732	733 732	733 732	0,00017	127	127	127
<b>Huiles et graisses</b>	nr	nr	nr	0,34480	nr	nr	nr
<b>Agroalimentaire</b>	nr	nr	nr	0,08621	nr	nr	nr
<b>Déchets agricoles</b>	nr	nr	nr	0,01466	nr	nr	nr
<b>TOTAL</b>	<b>751 663</b>	<b>747 393</b>	<b>743 978</b>	<b>-</b>	<b>1 673</b>	<b>1 305</b>	<b>1 011</b>

Source : BG d'après SMITOM Tarentaise

(nr : non renseigné)

Le gisement potentiel mobilisable de biogaz **s'élève alors à 1672 tep/an en Tarentaise, soit 19 442 MWh/an.**

### 2.4.7 Synthèse et mise à jour du potentiel de production locale renouvelable

**La récente candidature « Territoire à Energie Positive » (2015) a permis de mettre à jour les données précédentes compilées par BG Conseil.**

Sources :

#### Hydraulique :

- DDT de la Savoie ;
- *Potentiel Hydroélectrique de la région Rhône-Alpes*, Centre d'Etudes Techniques de Lyon, Mars 2011  
<http://srcae.rhonealpes.fr/phase-elaboration/travaux-preparatoires/>

#### Eolien :

- *Diagnostic Energie et Gaz à Effet de Serre*, BG Conseils et Inddigo, octobre 2013 ;
- *Base de réflexions pour l'élaboration du schéma éolien de la région Rhône-Alpes*, Centre d'Etudes Techniques de Lyon Février 2011  
<http://srcae.rhonealpes.fr/phase-elaboration/travaux-preparatoires/>

#### Solaire :

- *Diagnostic Energie et Gaz à Effet de Serre*, BG Conseils et Inddigo, octobre 2013 ;
- Données OREGES  
[http://oreges.rhonealpes.fr/fileadmin/user\\_upload/mediatheque/oreges/Publications/PECT/JedoxReport PDF\\_CD3D.pdf](http://oreges.rhonealpes.fr/fileadmin/user_upload/mediatheque/oreges/Publications/PECT/JedoxReport PDF_CD3D.pdf)

#### Bois énergie :

- *Étude de faisabilité d'approvisionnement local « Bois-énergie » en Tarentaise*, 2007, Inddigo

#### Géothermie :

- *Diagnostic Energie et Gaz à Effet de Serre*, BG Conseils et Inddigo, octobre 2013 ;
- *Inventaire du potentiel géothermique en région Rhône-Alpes – État de lieux et étude du potentiel, Rapport final*, BRGM, mars 2012

#### Biogaz :

Le Syndicat Intercommunal d'Assainissement de la Vanoise (SIAV) a récemment installé une unité de méthanisation sur son site afin de traiter les boues de station d'épuration.

Théoriquement, cette installation devrait produire 247.5 MWh/an soit 21.3 tep/an.

Etude du potentiel énergétique renouvelable de l'APTV :

## L'hydraulique

Grande hydraulique :

Selon les conclusions du Grenelle de l'environnement, le potentiel de l'hydraulique se décompose en plusieurs fractions :

- d'une part, l'augmentation du productible par la création de nouvelles installations,
- d'autre part, le suréquipement et la modernisation des installations hydroélectriques existantes.

Pour ce qui est de l'augmentation du productible par la création de nouvelles installations, le rapport du groupe de travail sur l'hydroélectricité en Rhône-Alpes<sup>1</sup> a estimé le potentiel hydroélectrique résiduel mobilisable de la Tarentaise à **160 GWh**.

Concernant le **suréquipement et la modernisation des installations hydroélectriques existantes**, une hypothèse d'amélioration de l'existant représentant 2% du productible théorique duquel ont été soustraits les aménagements ayant déjà fait l'objet de travaux d'optimisation et les aménagements faisant l'objet d'un renouvellement de concessions dans la période, a été prise. Pour l'APTV cela représente un potentiel de **78 GWh**.

Enfin, le **renouvellement des concessions hydroélectriques** sera l'occasion de concilier pour chaque installation hydraulique l'amélioration des performances énergétiques (augmentation des capacités de production des aménagements notamment par suréquipement et modernisation) et la gestion équilibrée de la ressource en eau (préservation des milieux aquatiques et des usages de l'eau). Avec une hypothèse de gain de productible de 5%, l'optimisation énergétique des concessions hydroélectriques sur le territoire de l'APTV permettrait ainsi un gain de production d'environ **195 GWh**.

Cependant, **l'accroissement du débit réservé** (échéance 1<sup>er</sup> janvier 2014) va engendrer une perte de productible estimée à 1000 GWh pour la région Rhône Alpes ce qui représente environ 3.6% de la production annuelle. Si on rapporte ce ratio au territoire de l'APTV, cela engendre une **perte de productible d'environ 140 GWh**.

**Ainsi au final**, l'augmentation du potentiel de production peut être estimée à 293 GWh soit environ 7.5% de la production actuelle.

A noter que les limites à l'augmentation du potentiel de production sur l'APTV sont liées aux contraintes des zones protégées qui limitent la mise en oeuvre de nouvelles installations (pas plus de 20 kW sur le PNV par exemple, article 14 du décret 2009-447).

Micro hydraulique :

Faute d'étude approfondie sur le potentiel résiduel de production d'électricité via les micro centrales électriques, on estimera que celui-ci est égal à celui de la grande hydraulique soit 7.5% de la production actuelle des micro-centrales.

Par ailleurs, l'APTV a récemment lancé une étude d'opportunité sur le turbinage des réseaux d'assainissement et d'eau potable ; les premiers résultats de cette étude laissent supposer un potentiel de 1600 MWh/an (hypothèse : 12 sites de production identiques à celui de Pralognan (400 MWh/an) et 1/3 des sites arrivant en phase de réalisation)

---

<sup>1</sup> Rapport du groupe de travail sur l'hydroélectricité en Rhône-Alpes, Février 2011

## L'éolien

L'étude élaborée en 2011 par le CETE de LYON pose les bases de réflexions pour l'élaboration du schéma éolien de la Région Rhône-Alpes<sup>2</sup>. A cette occasion la caractérisation du gisement éolien brut a été réalisée à partir du cadastre des vents (vitesse de vent à différentes hauteurs et densité de puissance).

Le gisement éolien net et mobilisable a été évalué à partir d'une analyse cartographique multicritère. Les zones préférentielles à l'implantation de parcs éoliens ont été ciblées en écartant les zones à forts enjeux ou fortes contraintes tels que :

- Les enjeux liés au patrimoine culturel, historique et paysager : sites inscrits et classés, Aires de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP), Directive paysagère, etc.
- Les enjeux liés au patrimoine naturel : parcs nationaux, réserves naturelles, zones de protection, zones humides, Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), Zones Naturelles d'Intérêts Écologiques, Faunistiques et Floristiques (ZNIEFF), Natura 2000, etc.
- Les enjeux liés aux servitudes et contraintes aériennes et terrestres : aérodromes, couloirs de navigation aérienne, radars, etc.
- Les contraintes liées au relief (altitude et pente) et à proximité des noyaux urbains.

Par ailleurs, la configuration du réseau électrique en moyenne et basse tension, ainsi que la localisation des postes de livraison RTE est déterminante pour la réalisation de projets éoliens. En effet, les parcs éoliens sont généralement raccordés à des postes RTE de 63 à 225 kV. L'étude sur le potentiel régional a identifié des zones de 20 km centrées autour de ces postes, sauf en zone vallonnée ou de montagne où un rayon de 15 km à vol d'oiseau a été retenu.

Au regard des différents éléments mentionnés, **le territoire de l'Assemblée du Pays Tarentaise Vanoise ne dispose pas d'un potentiel mobilisable suffisamment intéressant pour développer des projets éoliens.**

## Le solaire

L'estimation du potentiel de développement de la filière solaire (photovoltaïque et thermique) pour le territoire a été réalisée à partir d'une étude de la Direction Départementale des Territoires de Savoie en 2011<sup>3</sup>. La possibilité de mettre en place des installations sur toiture ou les centrales au sol a été étudié à l'échelle intercommunale.

### Le solaire PV :

Le gisement net de la filière photovoltaïque dans le bâti existant, tenant compte de la capacité financière des maîtres d'ouvrage (soit 30% des propriétaires de maisons sont considérés comme potentiels maîtres d'ouvrage) est estimé à 6,8 ktep/an, soit 79 286 MWh/an.

Le gisement net de la filière photovoltaïque dans le bâti neuf, tenant compte de la capacité financière des maîtres d'ouvrage est estimé à 61,8 tep/an, soit 719 MWh/an.

Pour le solaire PV, on obtient donc un potentiel d'environ **80 GWh/an 6 897 tep/an.**

### Le solaire thermique :

Le gisement net de la filière thermique dans le bâti existant, tenant compte de la capacité financière des maîtres d'ouvrage et de leur statut d'occupation est estimé à 5,7 ktep/an, soit 66 563 MWh/an.

Le gisement net de la filière thermique dans le bâti neuf, tenant compte de la capacité financière des maîtres d'ouvrage et de leur statut d'occupation est estimé à 65 tep/an, soit 757 MWh/an.

Pour le solaire thermique, on obtient donc un potentiel d'environ **67 320 MWh/an soit 5 803 tep/an.**

---

<sup>2</sup> Base de réflexions pour l'élaboration du schéma éolien de la région Rhône-Alpes, Centre d'Etudes Techniques de Lyon Février 2011 <http://srcae.rhonealpes.fr/phase-elaboration/travaux-preparatoires/>

<sup>3</sup> Potentiel de développement de l'énergie solaire thermique et de l'énergie solaire photovoltaïque, DDT Savoie /Aixenne, mai 2011

## Le bois-énergie

D'après les estimations d'Inddigo en 2007<sup>4</sup> et 2012, la ressource immédiate annuelle de bois-énergie sur le territoire de l'APTV est estimée à 4388 tonnes (30% d'humidité).

Dans un contexte de raréfaction des ressources fossiles, le bois énergie devrait connaître une forte croissance. Cependant les difficultés liées au territoire (terrain de montagne, morcellement des parcelles privées, manque de place pour le stockage) contraignent fortement la concrétisation d'une filière locale.

Les perspectives du bois énergie sont néanmoins importantes, et on estime à 4000 t/an supplémentaires la ressource en bois-énergie sur le territoire.

Ainsi 8388 tonnes de bois-énergie seraient mobilisables ce qui représente un potentiel d'environ **29 GWh/an soit 2507 tep**.

## La géothermie

En 2012, une étude du potentiel géothermique de la région Rhône-Alpes a été réalisée par le BRGM, dans le cadre de l'élaboration du SRCAE<sup>5</sup>. Cette étude a permis de montrer l'absence d'aquifères profonds avec ressources chaudes prouvées et le manque d'aquifères continus sur le territoire Rhône-Alpin, ce qui limite l'utilisation de géothermie moyenne et haute température.

Ainsi les principales sources géothermiques valorisables identifiées sont des sources de géothermie basse température telles que :

- les nappes phréatiques (valorisables via doublets géothermiques),
- le sous-sol peu profond (valorisable via sondes géothermiques verticales),
- les eaux thermales (valorisables via échanges thermiques).

Les travaux de scénarisation du développement de la filière géothermie en Rhône-Alpes, qui ont suivi cet étude ont montré que le potentiel annuel régional de production de chaleur à partir de sondes géothermiques verticales à l'horizon 2020 était de 135 ktep soit 1570 GWh/an.

L'analyse cartographique du **potentiel géothermique sur sondes verticales** de l'APTV fait apparaître un potentiel géothermique élevé de par la localisation d'une grande partie de son territoire en zone favorable. Ce potentiel à l'horizon 2020 est évalué à **11.8 GWh/an soit 1020 tep/an**.

L'étude a aussi montré l'importance de la valorisation des sources thermales. Actuellement, le territoire de l'APTV valorise une partie du potentiel géothermique. L'étude du BRGM a permis d'évaluer le potentiel total valorisable de chacune de ces sources.

De plus, une autre source a été identifiée non loin de celle de Salins-les-Bains, la source de Massiago. L'analyse de cette source a révélé un potentiel énergétique non négligeable.

Les résultats de l'analyse sont présentés dans le tableau ci-dessous:

Commune/source	Débit rejet (m3/h)	Température (°C)	Potentiel thermique (kW)	Energie (Mwh/an)
Salin-les-thermes	60	34	996	4362
Brides-les-Bains	25	32,7	415	1818
La Léchère	125	27	1660	7271
Massiago	37	37	490	2150

Ainsi, le **potentiel des sources thermales** du territoire de l'APTV n'est pas à négliger et est évalué à **15.6 GWh/an soit 1 342 tep/an**.

<sup>4</sup> Étude de faisabilité d'approvisionnement local « Bois-énergie » en Tarentaise, 2007, Inddigo

<sup>5</sup> Inventaire du potentiel géothermique en région Rhône-Alpes – État de lieux et étude du potentiel, Rapport final,

## Le biogaz

Parmi les déchets produits en Tarentaise, une partie seulement est potentiellement valorisable dans le cadre d'une filière de valorisation énergétique de type méthanisation. L'étude réalisée en 2011 par la Région Rhône-Alpes définit et évalue les différents potentiels de production de biogaz par typologie de déchets<sup>6</sup>.

Une estimation du gisement a été réalisée à partir :

- du volume de déchets ménagers collectés par le SMITOM de Tarentaise,
- la quantité de boues produite en Rhône-Alpes ramenée au nombre d'habitant permanent en Tarentaise,

Le **gisement potentiel mobilisable de biogaz** s'élève alors à environ **19.4 GWh/an soit 1 672 tep/an** en Tarentaise.

Le **potentiel biogaz issu de la méthanisation des déchets agricoles** (lisier, fumier) n'a pas été étudié. Cependant les effluents d'élevage produits l'hiver (sous bâtiment) sur le territoire ont été estimés à 100 000 m<sup>3</sup>/an pour les bovins et 8500 m<sup>3</sup>/an pour les ovins et les caprins<sup>7</sup>. D'après une étude réalisée pour le compte de l'ADEME par SOLAGRO et INDDIGO<sup>8</sup>, et en supposant une valorisation de la totalité du gisement, cela représente une production de biogaz d'environ **30 GWh/an soit 2586 tep/an**.

## Synthèse

	Production estimée (MWh/an)	Production estimée (tep/an)
<b>Grande hydraulique</b>	670 800	57 827,60
<b>Petite et micro-hydraulique</b>	54 477	4 696,30
<b>Eolien</b>	0	0
<b>Solaire photovoltaïque</b>	80 005	6 897,00
<b>Solaire thermique</b>	67 320	5 803,40
<b>Bois énergie</b>	29 078	2 506,80
<b>Géothermie</b>	27 401	2 362,20
<b>Biogaz</b>	49 648	4 280
<b>TOTAL</b>	<b>978 729</b>	<b>84 373,20</b>

L'estimation du potentiel solaire (PV et thermique), issue de l'étude Axenne, est une estimation plutôt optimiste alors que celle du bois énergie semble minimisée au vu du scénario Négawatt. En effet, le scénario Négawatt prévoit un développement de la filière bois-énergie permettant de couvrir près de 30% des besoins énergétiques (contre 3% dans le cas de l'APTV en 2050).

Cependant, ces estimations sont réalisées au vu du contexte actuel et notamment des coûts d'exploitation, il est à supposer que certains potentiels ENR seront amenés à plus se développer avec l'augmentation du prix des énergies fossiles.

<sup>6</sup> *Le biogaz : Etat des lieux et perspectives de développement en Rhône-Alpes*, Projet SRCOE Rhône-Alpes, Février 2011 <http://srcae.rhonealpes.fr/phase-elaboration/travaux-preparatoires/>

<sup>7</sup> *Diagnostic PSADER Tarentaise Vanoise*, Janvier 2014

<sup>8</sup> *Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation*, Ademe, Avril 2013 <http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?cid=96&m=3&id=88252&p1=00&p2=00&ref=17597>

## 3. BILAN DES GAZ A EFFETS DE SERRE

Toute activité humaine engendre directement ou indirectement des émissions de gaz à effet de serre. Aussi, toute entreprise industrielle ou tertiaire, toute administration ou association doit légitimement se préoccuper de ses émissions et de la dépendance économique qui en résulte. Il n'est possible de gérer que ce qui peut être mesuré. Un premier bilan est indispensable avant toute prise de décision. De cette mesure, peuvent émerger la nécessité de mettre en place un plan d'actions concret et ciblé visant à faire diminuer sa propre empreinte écologique. Le choix des thématiques de travail dépend de la valeur ajoutée pouvant être apporté par le plan d'action et par les financements mis à disposition. Les nouvelles politiques climatiques, les taxes sur le carbone, ainsi que le renchérissement global de l'énergie posent aujourd'hui les bases économiques de la rentabilité des investissements liés à la réduction d'émissions de gaz à effet de serre.

### 3.1 Le Bilan OREGES

#### 3.1.1 Méthodologie

L'inventaire d'émissions mis à disposition par l'OREGES pour l'année 2009, a été réalisé à partir du cadastre d'émissions d'Air Rhône-Alpes. Il comprend 5 postes d'émission distincts : l'industrie, le résidentiel, le tertiaire, les transports, l'agriculture-sylviculture et aquaculture.

Les bilans réalisés par l'OREGES prennent en compte le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>) et le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O). Les émissions relatives aux hydrofluorocarbures (HFC), à l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>) et aux hydrocarbures perfluorés (PFC) ne sont pas prises en compte, elles correspondraient à moins de 5% des émissions totales de GES.

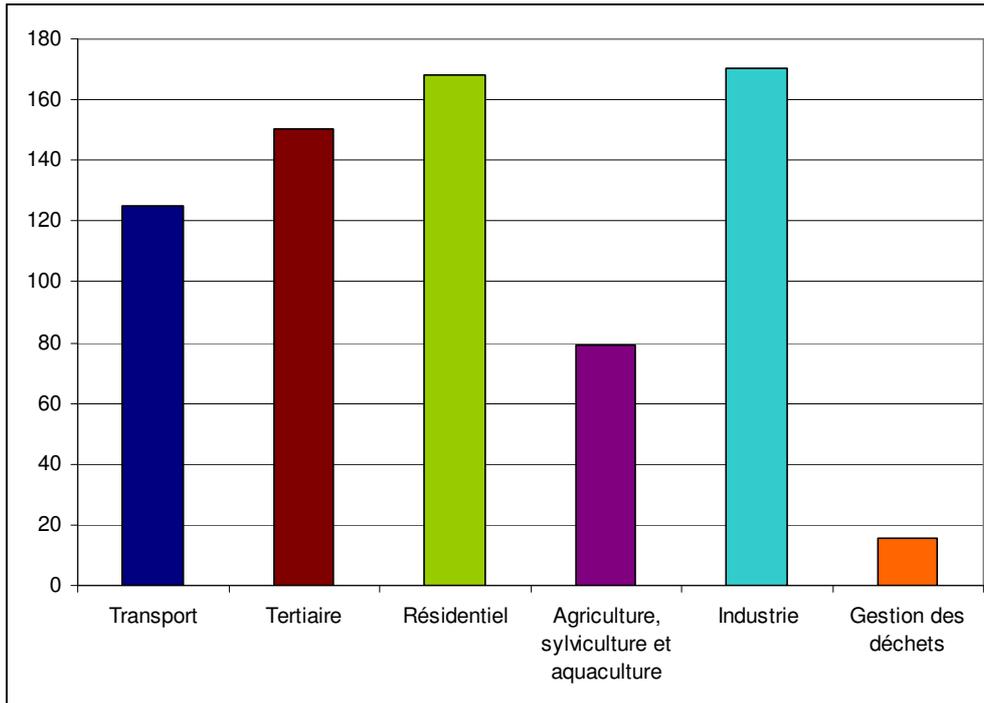
#### 3.1.2 Résultats globaux

##### **Bilan des émissions de GES en Tarentaise par secteur et par énergie (kteqCO<sub>2</sub>)**

Emissions GES en kteqCO <sub>2</sub>	Résidentiel	Tertiaire	Transport	Agriculture et sylviculture	Industrie	Gestion des déchets
Charbon	1	0	0	0	1	0
Déchets	0	0	0	0	0	0
Produits Pétroliers	129	111	125	79	4	0
Gaz	0	0	0	0	25	0
Electricité	33	39	0	0	29	0
ENRt	5	0	0	0	0	0
Autres	0	0	0	0	112	15
<b>Total</b>	<b>168.0</b>	<b>150.3</b>	<b>125.1</b>	<b>79.3</b>	<b>170.4</b>	<b>15.5</b>

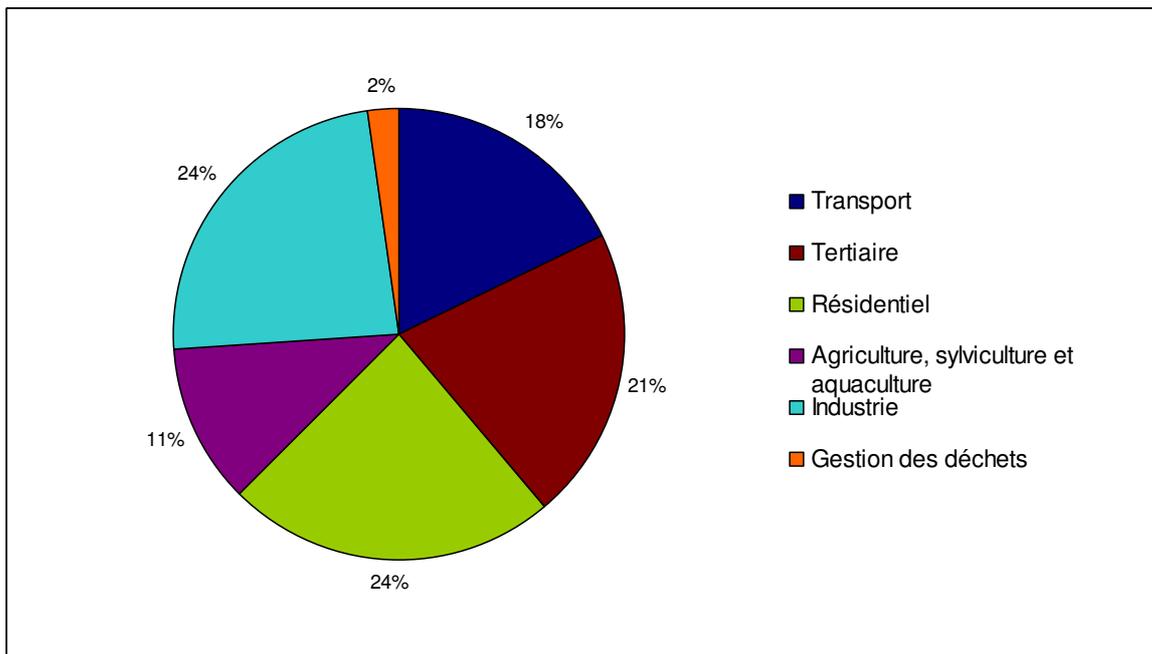
Source : OREGES, 2009

### Emissions de GES par secteur en 2009 (kteqCO2)



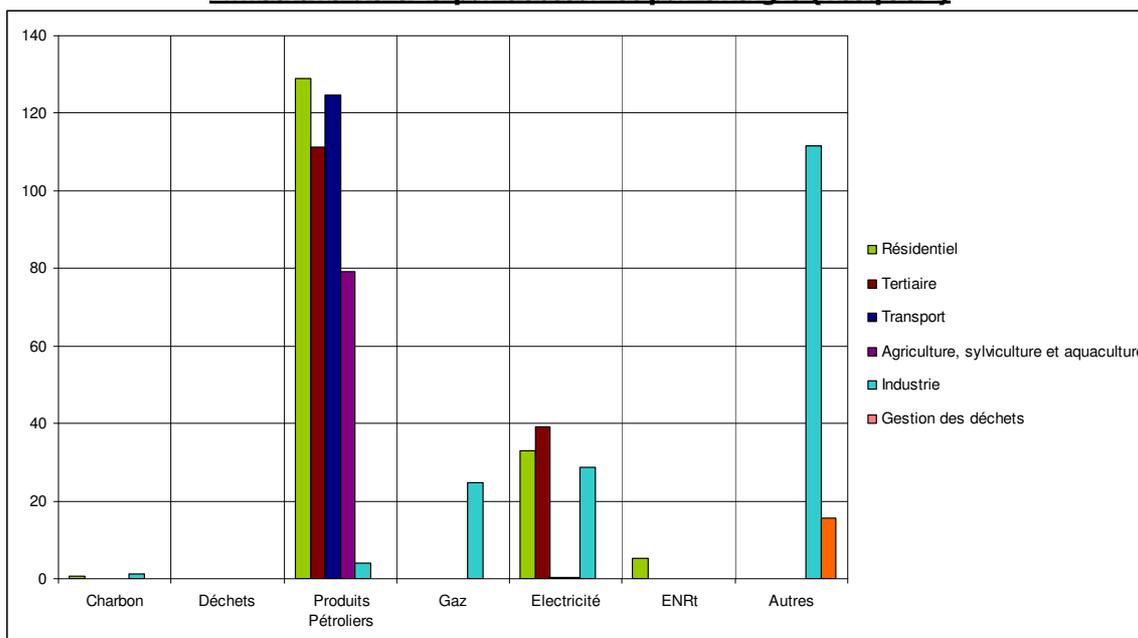
Source : OREGES, 2009

### Emissions de GES par secteur en 2009 (%)



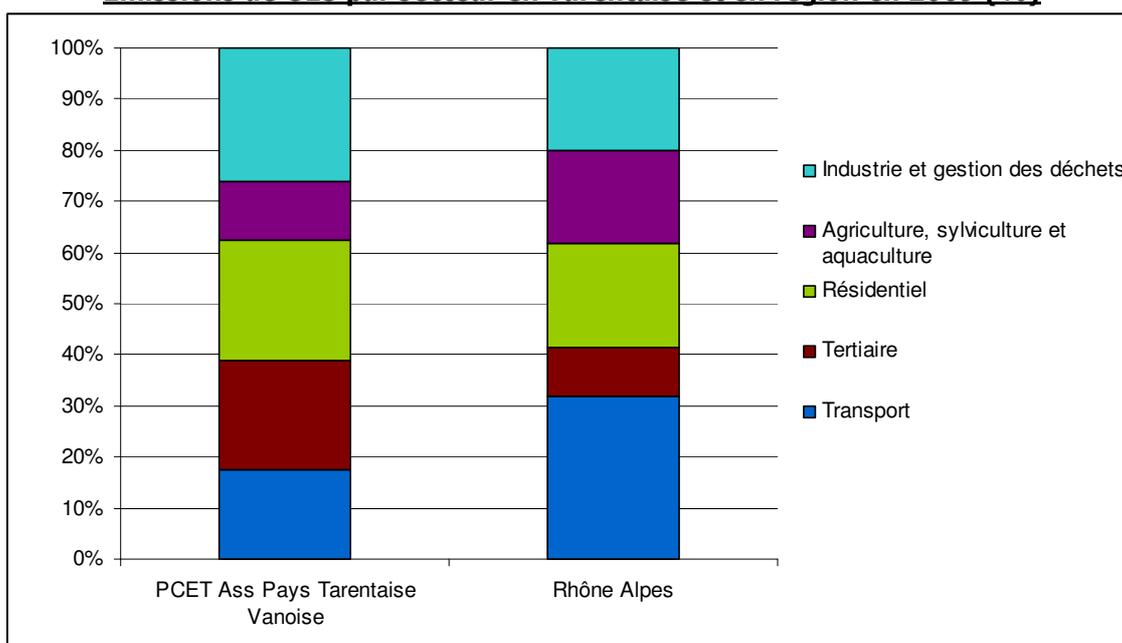
Source : OREGES, 2009

### Emissions de GES par secteur et par énergie (kteqCO2)



Source : OREGES, 2009

### Emissions de GES par secteur en Tarentaise et en région en 2009 (%)



Source : OREGES, 2009

#### Les chiffres à retenir :

- 709 kteq CO<sub>2</sub> pour les secteurs d'activités de référence
- 13 teq CO<sub>2</sub> / habitant en moyenne (touristes non compris). Pour comparaison, le Grand Lyon se situe à un ratio de 6 teq CO<sub>2</sub> / habitant.

1,63% des émissions énergétiques de la Région Rhône-Alpes pour 0,8% de la population.

## 3.2 Le Bilan GES de la Tarentaise Vanoise

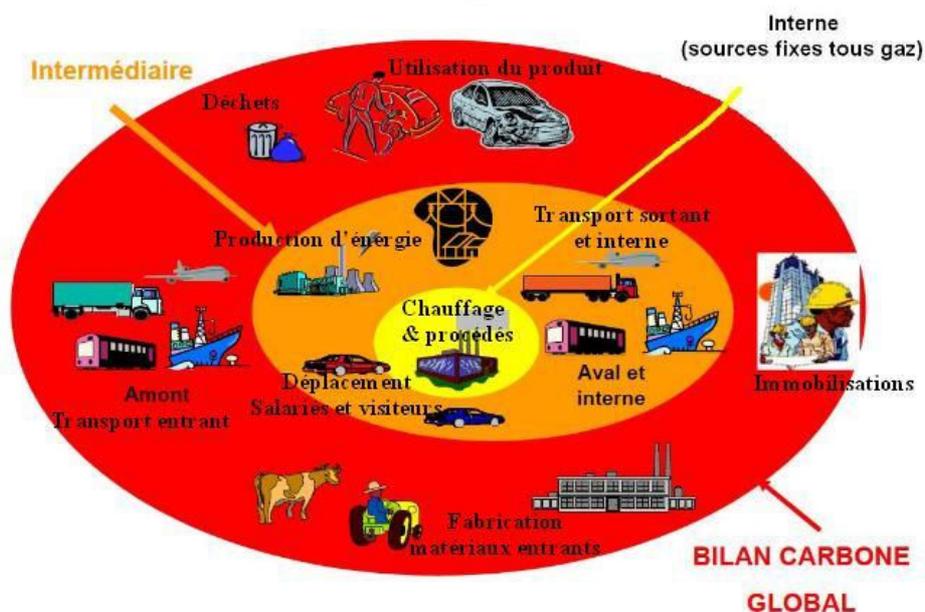
### 3.2.1 Définition

Le profil climat de l'OREGES présenté précédemment est basé sur le cadastre des émissions d'Air Rhône-Alpes. Il ne permet pas d'appréhender l'ensemble des émissions de GES directes et indirectes liées à l'activité du territoire de l'APT.V.

Il s'agit donc de réaliser un bilan GES basé sur la méthode territoriale du bilan carbone<sup>®</sup> Ademe, tout en s'appuyant sur les études déjà menées sur le territoire (PCET du Parc National de la Vanoise et Profil énergie climat territorial de l'OREGES). L'année de référence du diagnostic est 2009, afin de pouvoir recouper les résultats obtenus avec ceux de l'OREGES ou du PNV.

Le bilan carbone<sup>®</sup> territorial permet de dresser le diagnostic des émissions engendrées par les personnes et les activités du territoire étudié, qu'elles soient directes, résultant de procédés situés sur le territoire (combustion, chauffage), ou indirectes, résultant des activités par le transport de marchandises et de personnes, la fabrication des matières premières, le traitement des déchets, l'agriculture, la consommation de biens et services, etc.

#### Les émissions comptabilisées du bilan GES selon la méthode bilan carbone<sup>®</sup>



Le bilan GES complet a pour objectif de quantifier les émissions directes et indirectes en tonnes équivalents CO<sub>2</sub>. Les finalités sont d'identifier les enjeux et les ordres de grandeur, soit les postes d'émission les plus conséquents, et de cibler les marges de progrès, c'est-à-dire les postes sur lesquels peuvent être mis en place des actions de réduction des émissions.

Le principe général d'un bilan GES consiste à associer des facteurs d'émissions à des unités de consommation (kWh, kms, kgs...).

La présente étude vise à établir les bases de quantification qui doivent servir de guide à la co-construction de solutions de réduction future des émissions de gaz à effet de serre. Si l'étude conclut à quelques recommandations d'usage, là n'est toutefois pas l'essentiel, car la réponse tient principalement à l'approche de la gestion du changement. Les acteurs du territoire doivent ainsi pouvoir s'appropriier les enjeux et les pistes d'amélioration.

#### **Pourquoi parle-t-on de CO<sub>2</sub> et de tonne équivalent CO<sub>2</sub> ?**

- L'un des six principaux GES générés par l'activité humaine.
- La référence car contribue pour les 3/4 à l'effet de serre anthropique.

Les émissions sont comptabilisées pour un territoire donné. Le cas échéant, le bilan peut être rapporté au nombre d'habitants afin d'être plus significatif, on parle alors de "tonnes équivalent CO<sub>2</sub> par habitant et par an ».

### **A quoi correspond 1 T<sub>éq.</sub>CO<sub>2</sub> ?**

- 700 kg de papier.
- 40 kg de viande de bœuf.
- 000 baguettes de pain.
- 7 800 kms en voiture.
- 26 A/R Marseille-Paris en TGV.
- A/R Marseille-Paris en avion

Il a été convenu que les émissions de GES soient estimées pour les postes suivants :

- Transport de personnes
- Tertiaire
- Résidentiel (principal et secondaire)
- Agriculture
- Industrie
- Gestion de déchets
- Domaine skiable
- Fret
- Consommations de biens et services
- Alimentation
- Immobilisations (infrastructures)

Compte-tenu de l'importance de l'activité touristique du territoire, il a également été convenu que seraient distinguées les émissions liées à l'activité touristique dans chacun des postes cités ci-dessus.

### **Chiffres clés**

Les données suivantes ont été utilisées comme base pour la réalisation du bilan des émissions de GES.

- APTV : 43 communes dont 17 dans le Parc National de la Vanoise.
- Population : 326 600 personnes (pic de fréquentation d'après Comète), dont :
  - 243 100 touristes,
  - 30 000 saisonniers,
  - 53 500 habitants (résidents à l'année).
- 19 301 200 nuitées par an pour les touristes en 2010 (Comète), soit un taux de présence moyen annuel sur le territoire de 49,7%.
- 106 380 équivalents – habitants.
- 22 671 résidences principales.
- 70 000 résidences secondaires.
- 360 000 lits touristiques (54% de lits marchands - Comète)

### **Limites du bilan GES**

- Les coefficients de conversion utilisés pour exprimer les valeurs en tonnes équivalent C (carbone) ou CO<sub>2</sub> (dioxyde de carbone) sont appelés facteurs d'émissions. Ces coefficients sont des valeurs moyennes. Les calculs et résultats présentés visent uniquement à identifier les grandes masses des émissions, et donc les principaux gisements d'économies possibles. Parfois, les méthodes employées ne permettent pas d'estimer la réduction effectivement obtenue en cas d'action. Il pourra être nécessaire de compléter ou de détailler certains calculs dans un deuxième temps si certains objectifs se précisent au travers d'un programme d'action.
- La "qualité" des données d'entrée (disponibilité et fiabilité) est aussi source d'hypothèses de base et de reconstitutions, des degrés d'incertitude sur les données d'entrée sont donc à prendre en compte.
- La comparaison avec les Bilans GES d'autres territoires s'avère également délicate (différence de périmètre, hypothèses de calcul différentes), cependant des ordres de grandeur peuvent être donnés à titre indicatif.

La force, mais aussi la faiblesse de l'approche consiste à reporter toute l'analyse d'impact environnemental sur un seul et même critère d'analyse : la tonne équivalent CO<sub>2</sub>. Cette simplification est utile lorsque l'objectif est de sensibiliser et de se tourner vers l'action. Les décideurs politiques et économiques ont besoin d'indicateurs clairs pour prendre leurs décisions. Mais, l'inconvénient réside également dans cette simplification. En effet, de multiples critères sont nécessaires pour appréhender correctement les impacts environnementaux, il faudrait alors se tourner vers les méthodes d'analyses de cycles de vie (LCA ou Eco-Bilan), plus complexes et plus difficiles à maîtriser.

### 3.2.2 Synthèse du bilan GES

#### Les chiffres à retenir :

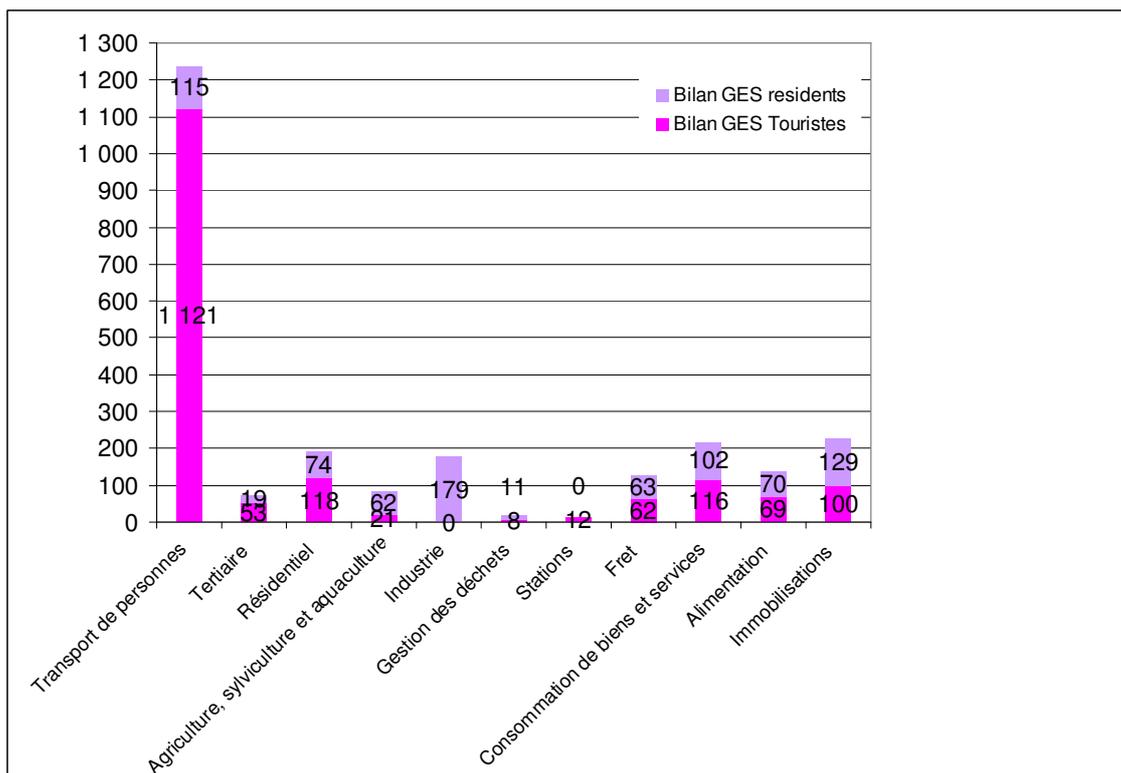
- 504 kteq CO<sub>2</sub> pour les secteurs d'activités de référence en 2009
- 23.5 teq CO<sub>2</sub> / équivalent-habitant (touristes et habitants)

#### **Bilan des émissions de GES en Tarentaise par secteur d'activité et répartition touriste / résident**

	Touriste ktepCO <sub>2</sub>	Résidents ktepCO <sub>2</sub>	Global ktepCO <sub>2</sub>	%
Transport de personnes	1121	115	1 236	49,4
Tertiaire	53	19	72	2,9
Résidentiel	118	74	192	7,7
Agriculture et sylviculture	21	62	83	3,3
Industrie	0	179	179	7,1
Gestion des déchets	8	11	19	0,7
Stations	12	0	12	0,5
Fret	62	63	126	5,0
Biens et services	116	102	219	8,7
Alimentation	69	70	139	5,5
Immobilisations	100	129	229	9,1
Total	1680	824	2 504	100
%	67,1 %	32,9 %	100 %	

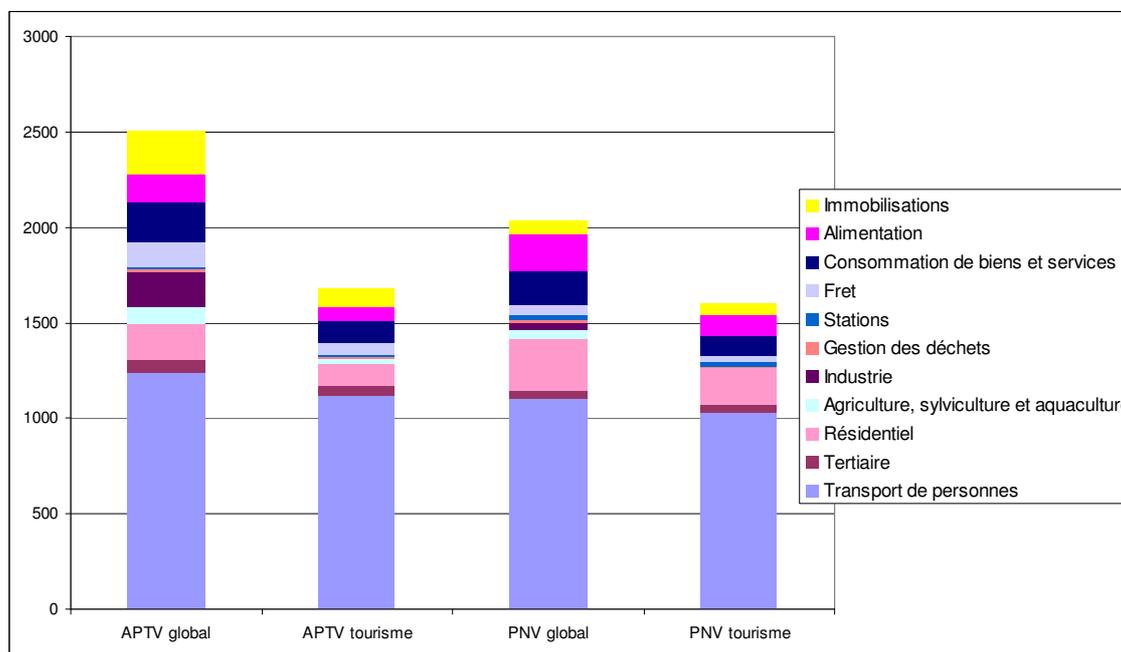
Source : BG Conseils, 2014

### Emissions de GES de l'APT en 2009 (kteqCO2)



Source : BG Conseils, 2014

### Emissions de l'APT et du PNV



Source : BG Conseils, 2014

### 3.2.3 Méthodologie et résultats détaillés

A partir du bilan de l'OREGES et des données locales, une estimation des émissions de gaz à effet de serre de la Tarentaise a été réalisée en distinguant la part imputable au tourisme et ce pour l'ensemble des postes suivants: l'industrie, la gestion des déchets, le résidentiel, le tertiaire, les transports, l'agriculture, l'alimentation, les immobilisations, les biens et services. Les coefficients de conversion utilisés sont issus de la base de calcul V6 de l'ADEME.

## L'industrie

**Descriptif :** Sont considérées les émissions en lien avec les consommations d'énergie des procédés de fabrication. Le calcul de ces émissions est basé sur le bilan de l'OREGES majoré de 5% en accord avec le maître d'ouvrage, afin de tenir compte des gaz non considérés dans la méthode cadastrale OREGES. L'intégralité de ces émissions est imputable aux résidents à l'année.

**Données source :** Les émissions de l'industrie sont évaluées par l'OREGES à partir des émissions annuelles déclarées et des dossiers de Taxe Générale sur les Activités Polluantes (TGAP). Un croisement est ensuite effectué avec les données régionales issues des Enquêtes Annuelles de Consommations d'Énergie dans l'Industrie (EACEI) réalisées par le Service des Etudes et des Statistiques Industrielles (SESSI) de l'INSEE. Certaines informations présentent un caractère confidentiel, et ne peuvent être communiquées dans leur intégralité : domaine d'activité, localisation, consommation d'énergie et de combustible, etc. L'observatoire évalue ce poste à 170 kteqCO<sub>2</sub> pour le territoire de l'APT en 2009.

### Résultats :

Les procédés industriels sont à l'origine d'environ 179 000 téq CO<sub>2</sub> par an.

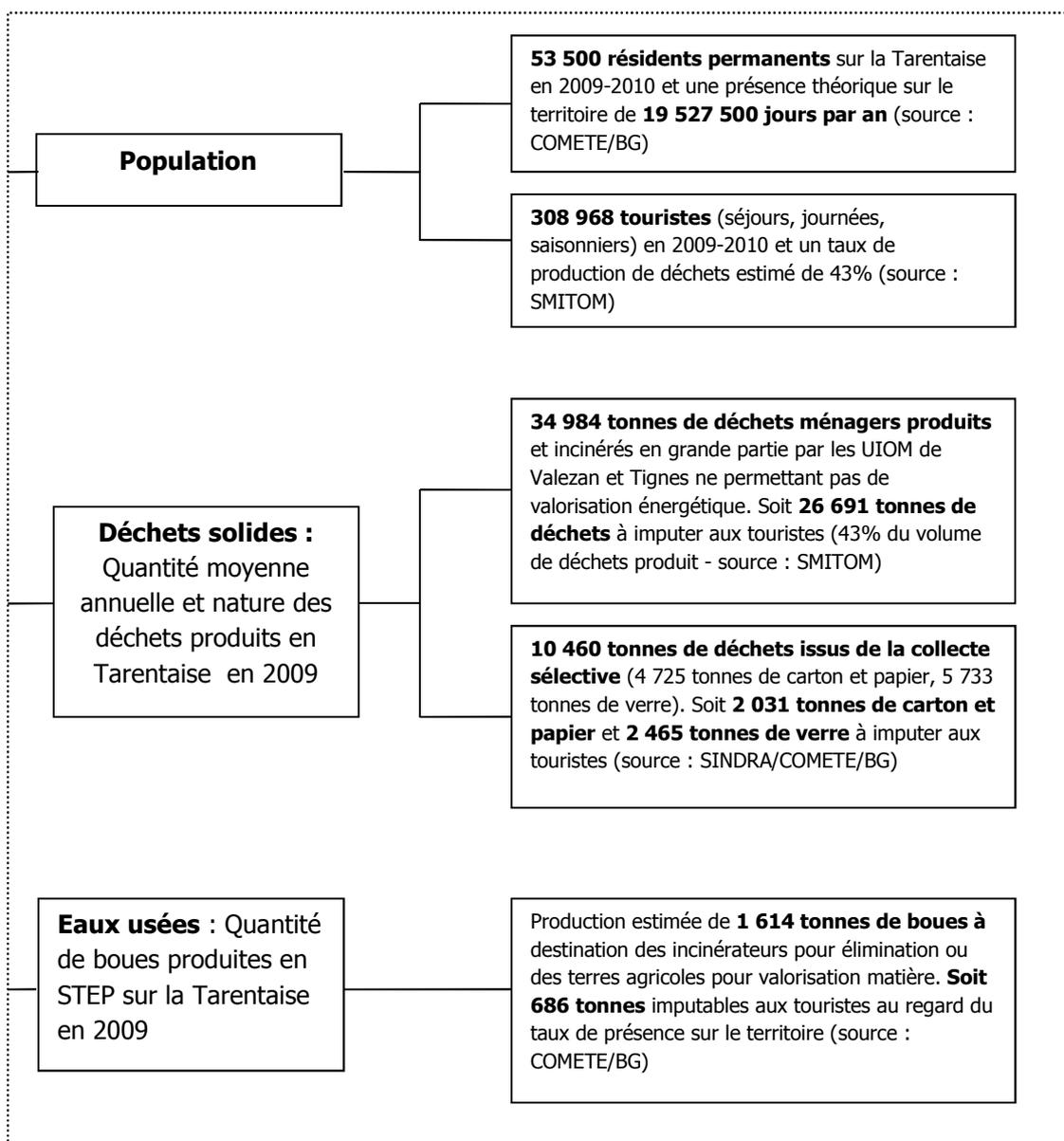
## La gestion des déchets

**Descriptif :** Sont considérées les émissions relatives à la fabrication et au traitement des déchets solides suivants : les déchets mis en conteneurs, les déchets mis en déchetterie de type valorisable (verre, papier-carton, métaux) et non valorisable (hors gravat), les déchets issus de la collecte sélective (verre, papier-carton, emballage plastique).

Sont également prises en compte les émissions liées à l'incinération et à l'épandage des boues de stations d'épuration.

Pour déterminer le poids du secteur touristique sur ce poste d'émission, il est proposé de considérer les paramètres présentés dans le logigramme suivant. Il s'agit de réaliser une ventilation des émissions découlant du traitement des déchets solides et des boues de STEP entre résidents et touristes et d'appliquer les facteurs d'émissions adéquates. Cette répartition est réalisée à partir des ratios issus d'un état des lieux effectué par le SMITOM de Tarentaise en 2012.

## Logigramme de la méthodologie du bilan GES gestion des déchets (2009)



Source : BG Conseil, 2013

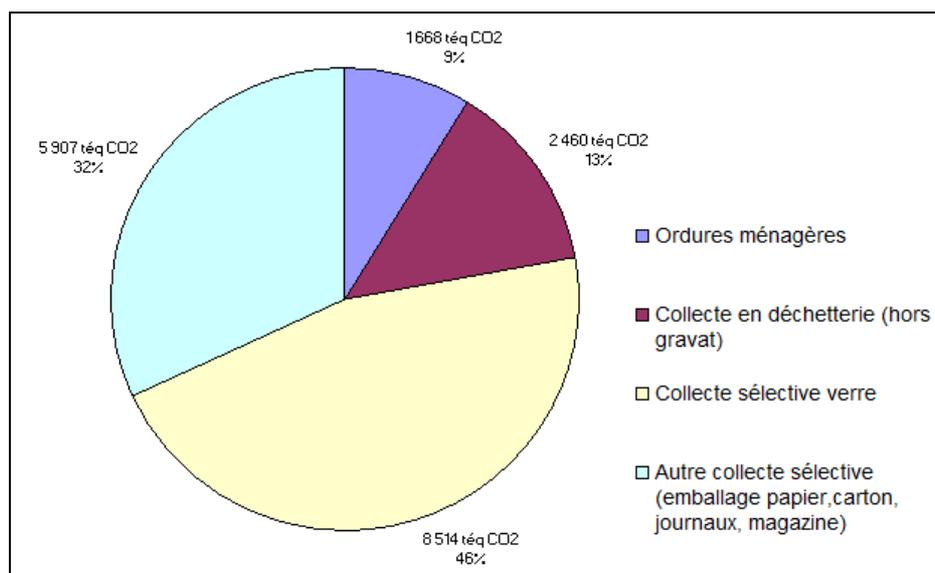
**Données source :** Concernant les déchets solides, les tonnages annuels collectés et traités par chaque établissement sont recensés à l'échelle du territoire par le SMITOM Tarentaise et relayés par l'Observatoire savoyard de l'environnement dans son bilan annuel. Les quantités de boues issues du traitement des eaux résiduaires sont déterminées à partir d'un taux moyen de production par équivalent habitant (ratio SINDRA 2009 pour la Rhône-Alpes)

### Résultats :

Les émissions de gaz à effet de serre liées à la fabrication et au traitement des déchets s'élèvent à 18 614 téq CO<sub>2</sub>/an et sont répartis comme suit :

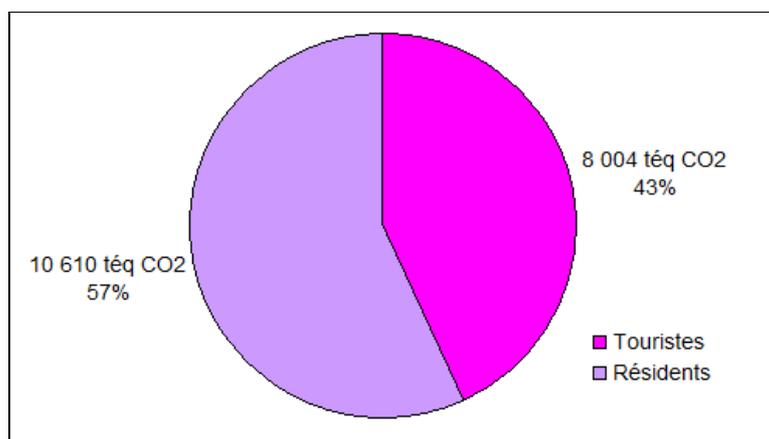
- 66 téq CO<sub>2</sub> pour les boues de station d'épuration
- 18 548 téq CO<sub>2</sub> pour les déchets solides toutes filières confondues, et selon la répartition suivante :

## Emissions de GES liées à la gestion des déchets en Tarentaise



Source : BG Conseil / SMITOM, 2013

## Répartition des émissions de GES « déchets » entre résidents et touristes



Source : BG Conseil / SMITOM, 2013

## Le résidentiel

**Descriptif :** Sont considérées les émissions liées à la consommation d'énergie du parc bâti résidentiel principale et secondaire à partir d'éléments statistiques :

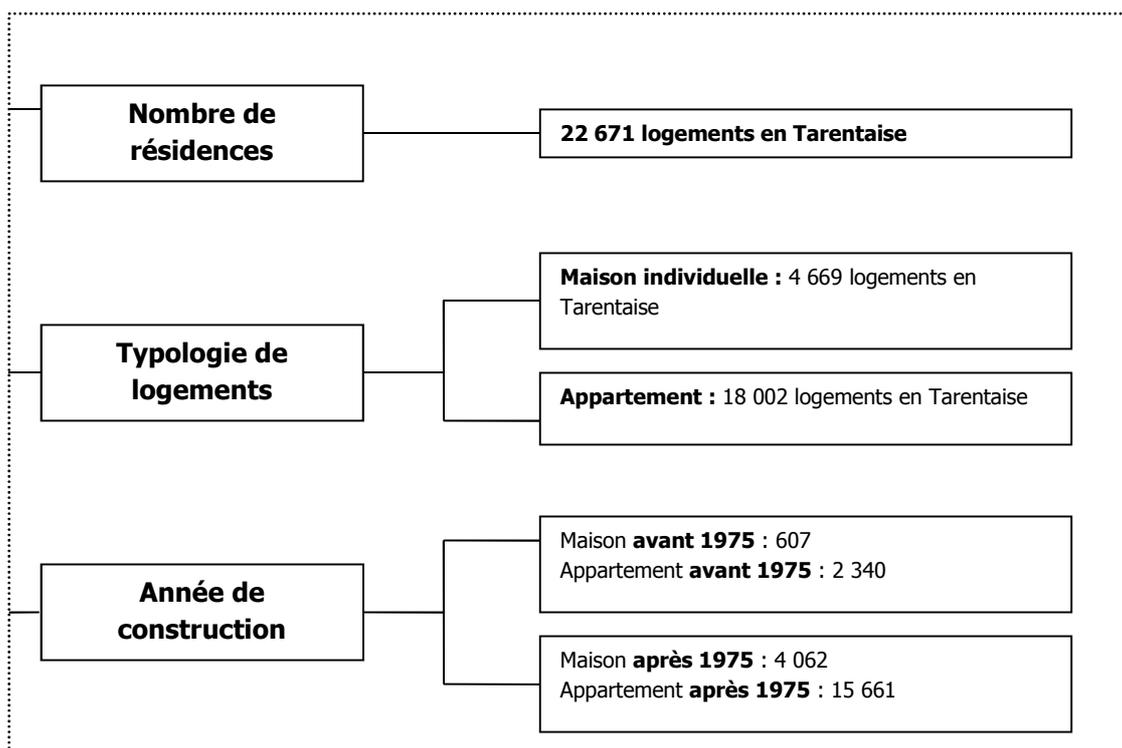
- Caractéristiques des logements : type (maison individuelle ou appartement), période de construction au regard des réglementations thermiques, mode de chauffage (individuel ou collectif), énergie utilisée (gaz de ville, électricité, fioul domestique, bois).
- Usage du logement (habitation principale ou secondaire). Il est possible d'estimer la part d'émission imputable au secteur touristique en distinguant les habitations secondaires des habitations principales.
- Facteurs d'émissions établis par l'ADEME par type de logement et par usage (chauffage, eau chaude sanitaire (ECS), cuisson, électricité spécifique (éclairage, froid, lavage, etc.).

Pour les résidences secondaires, les hypothèses de base sont les suivantes :

- Taux d'occupation de 41% sur la saison touristique d'hiver pour les émissions liées au chauffage (source Comète)
- Maintien hors-gel des installations hors occupation hivernale
- Taux d'occupation annuel de 28% pour les émissions liées à la consommation d'eau chaude sanitaire et d'électricité.

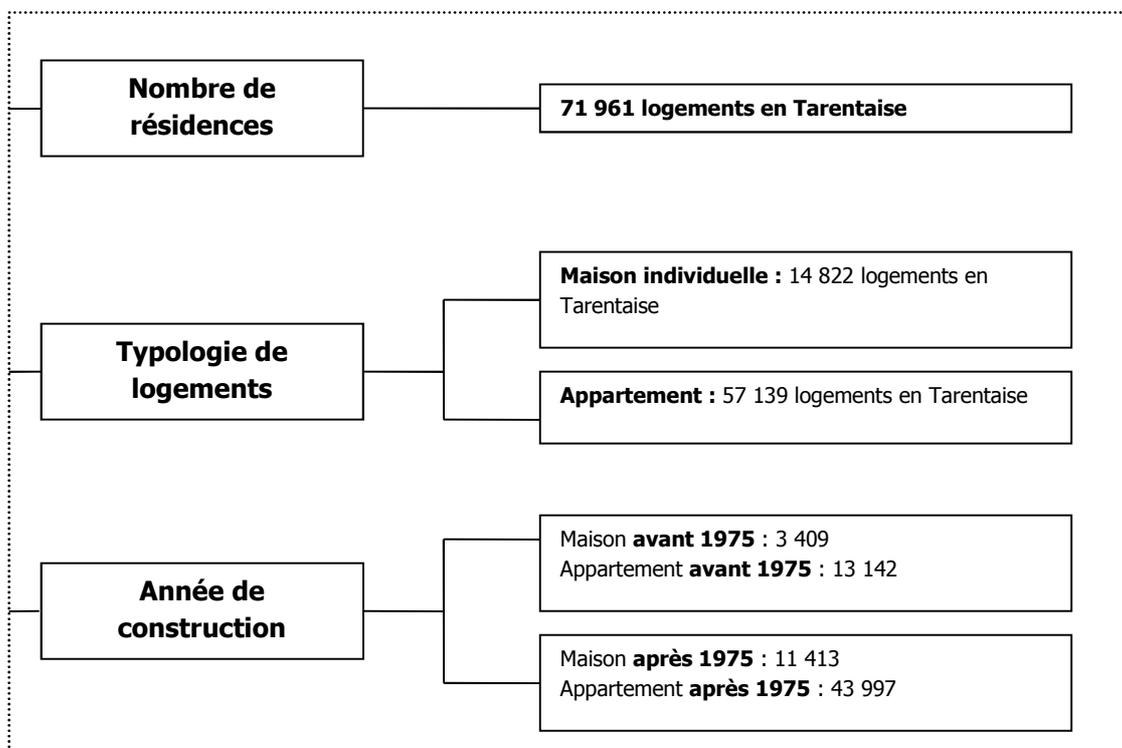
**Données source :** Les données ci-dessous sont issues du recensement 2009 de l'INSEE.

### Logigramme des données de base pour les résidences principales



Source : BG Conseil, 2013

### Logigramme des données de base pour les résidences secondaires

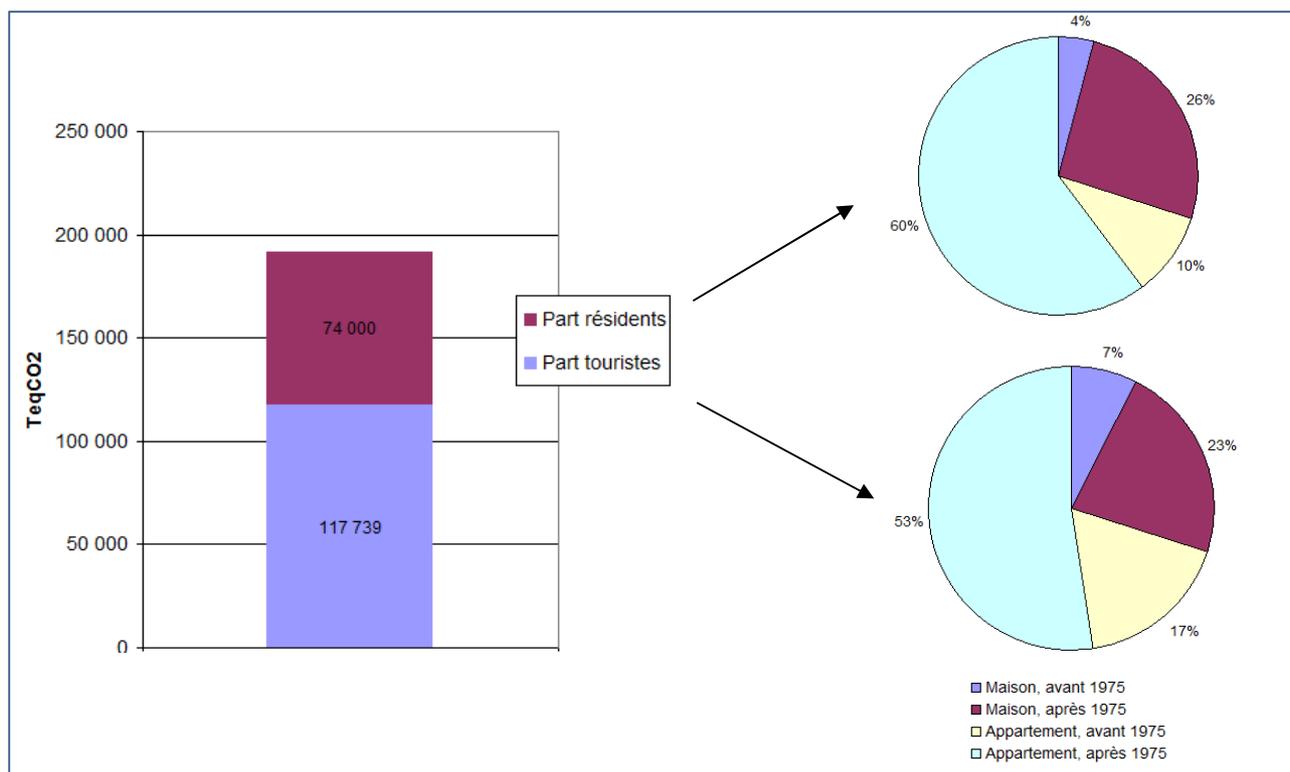


Source : BG Conseil, 2013

#### **Résultats :**

Les émissions globales pour le résidentiel s'élèvent à 191 739 téq CO<sub>2</sub>, et se répartissent de la manière suivante :

## Emissions de GES liées au secteur résidentiel



## Le tertiaire

**Descriptif :** Sont considérées les émissions liées au chauffage des bâtiments, à la consommation d'eau chaude sanitaire (ECS), la cuisson, l'électricité spécifique (éclairage, froid, lavage, etc.). Sont ici considérés les bureaux, cafés-hôtels-restaurants, commerces, locaux d'enseignement et établissements de santé.

Les hypothèses de base sont les suivantes :

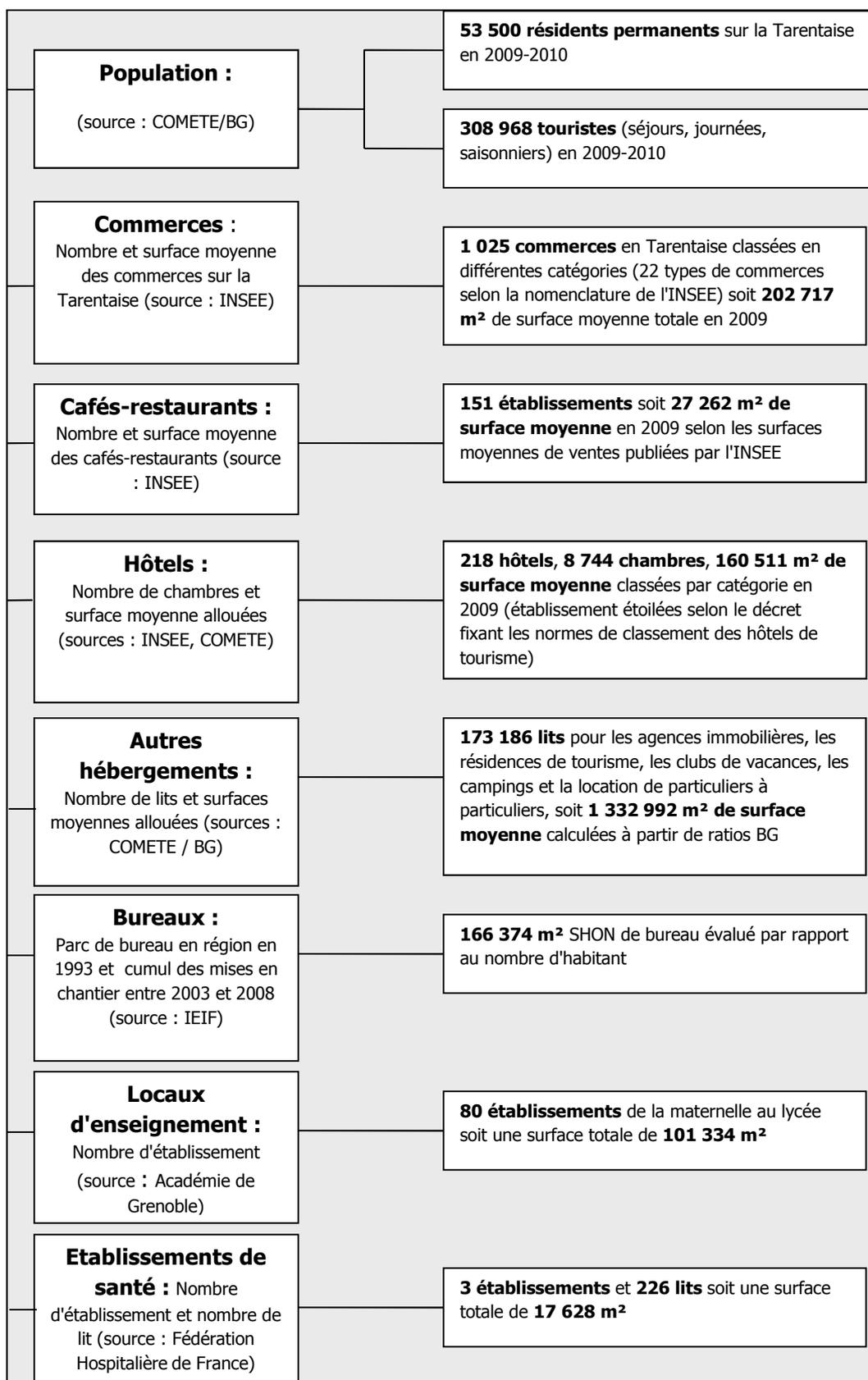
- Répartition des agents énergétiques pour le chauffage à 50% fioul et 50% électricité (source INSEE)
- Taux d'occupation de 41% sur la saison touristique d'hiver pour les émissions liées au chauffage (source Comète)
- Maintien hors-gel des installations hors occupation hivernale
- Taux d'occupation annuel de 28% pour les émissions liées à la consommation d'eau chaude sanitaire et d'électricité.

**Données source :** Les émissions liées aux surfaces des bâtiments tertiaires sont estimées à partir du nombre de locaux et d'une taille moyenne associée, ainsi que des sources de données suivantes :

- **Bureaux :** Données IEIF 2010, "Le marché de l'immobilier français" / 100% imputable aux résidents.
- **Cafés-restaurants :** données INSEE, statistiques structurelles d'entreprises / 100% imputable aux touristes.
- **Hôtels et autres hébergements :** données INSEE, Fiches communales issues du recensement de 2009 et Arrêté du 22 décembre 2008 fixant les normes de classement des hôtels de tourisme d'entreprises / 100% imputable aux touristes.
- **Commerces :** données INSEE pour le "Nombre d'équipements et de services dans le domaine du commerce" et les "Grandes surfaces et réseaux d'enseignes qui dominent le commerce de détail" / Part imputable aux résidents et aux touristes évaluée à 60% établie en comparant le taux d'équipement du territoire de l'APTIV avec un territoire sans activité touristique forte (Lyon).
- **Locaux d'enseignement :** Données de l'Académie de Grenoble, recensement des établissements du 1<sup>er</sup> et 2<sup>nd</sup> degré et du nombre d'élèves / 100% imputable aux résidents.
- **Etablissements de santé :** Données de la Fédération Hospitalière de France, recensement des établissements et du nombre de lits / 100% imputable aux résidents<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Il a été également testé le taux d'équipement du territoire de l'APTIV par rapport à d'autres territoires moins touristiques pour déterminer si une part des émissions pouvait être attribuée aux touristes. Ce taux d'équipement étant inférieur aux autres territoires, les émissions sont attribuées à 100% aux résidents.

## Logigramme des données de base pour les émissions de GES du secteur tertiaire

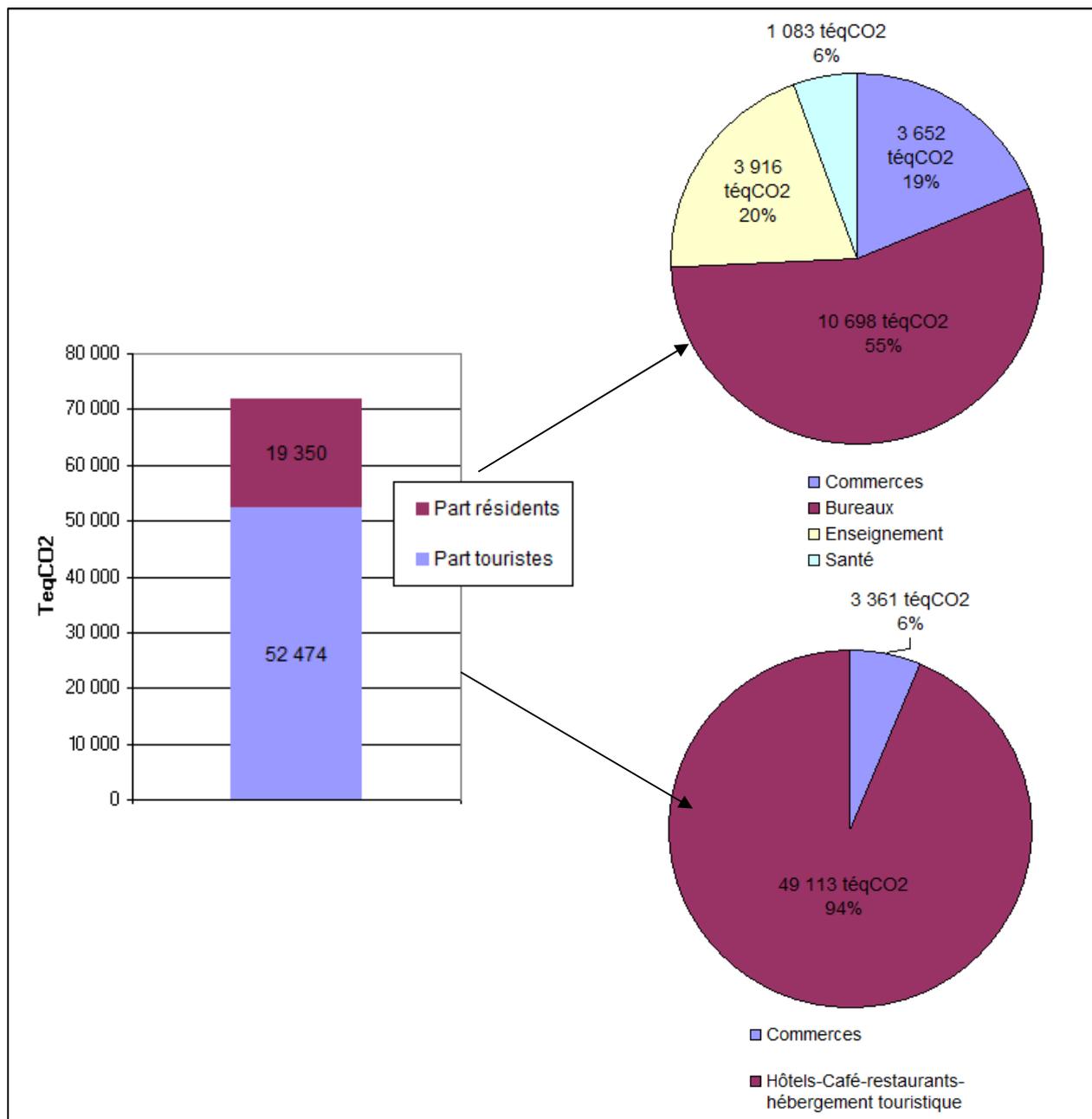


Source : BG Conseil, 2013

### Résultats :

Les procédés industriels sont à l'origine d'environ 71 823 t<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>/an sur le territoire.

## Emissions de GES du secteur tertiaire



Source : BG Conseil, 2013

## Le transport de personnes

### Déplacements des résidents et saisonniers-résidents

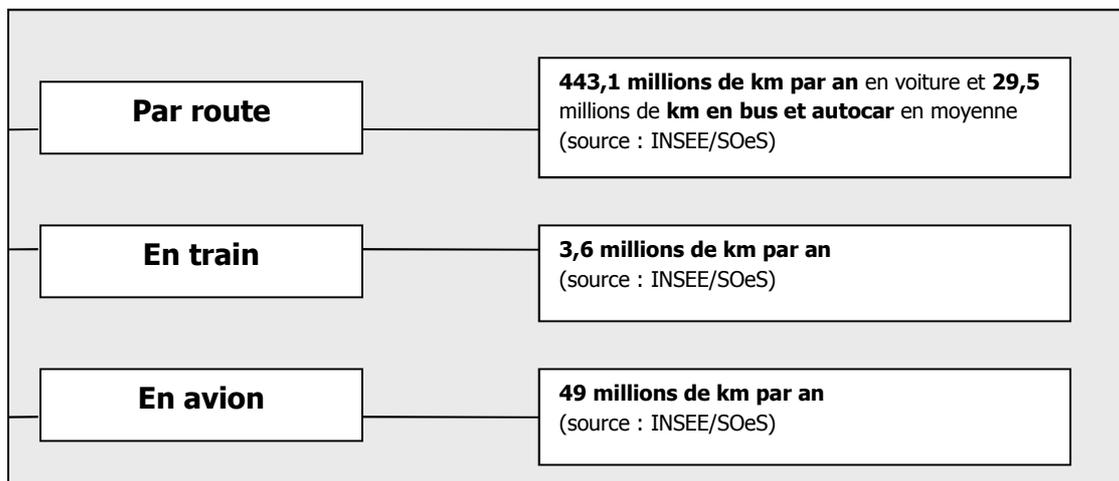
**Descriptif :** Sont considérés les déplacements domicile-travail, les déplacements du domicile vers un lieu d'étude ou de garde, les déplacements hebdomadaires divers, les déplacements vers un lieu de vacances et selon différents modes de transports :

- Sur route : Les émissions relatives au trafic routier sont imputables aux voitures particulières, aux deux roues motorisées, aux véhicules utilitaires, aux bus urbains, aux autocars interurbains.
- En train : L'inventaire prend en compte les grandes lignes, TGV et TER.
- Par avion : Les destinations en France et à l'étranger sont signifiées en nombre de kilomètres parcourus. Seules les émissions liées au mouvement des avions en l'air sont visées (hors mouvement au sol, décollage, poussée et approche).

**Données source** : S'agissant des déplacements des résidents et des saisonniers-résidents, différents fichiers de données statistiques ont été exploités, à savoir :

- Les grandeurs caractéristiques de la fiche territoriale "Tarentaise – Vanoise" de l'INSEE,
- Les équipements automobiles des ménages, INSEE,
- L'enquête nationale transport et déplacements 2008, SOeS - Inrets – INSEE :
  - Volet Mobilité régulière locale,
  - Volet Mobilité longue distance.
- Fiche d'information sur la domiciliation des travailleurs saisonniers<sup>10</sup> (42.1% des saisonniers habitent en Tarentaise)

#### **Données de base pour les émissions liées aux déplacements des résidents**



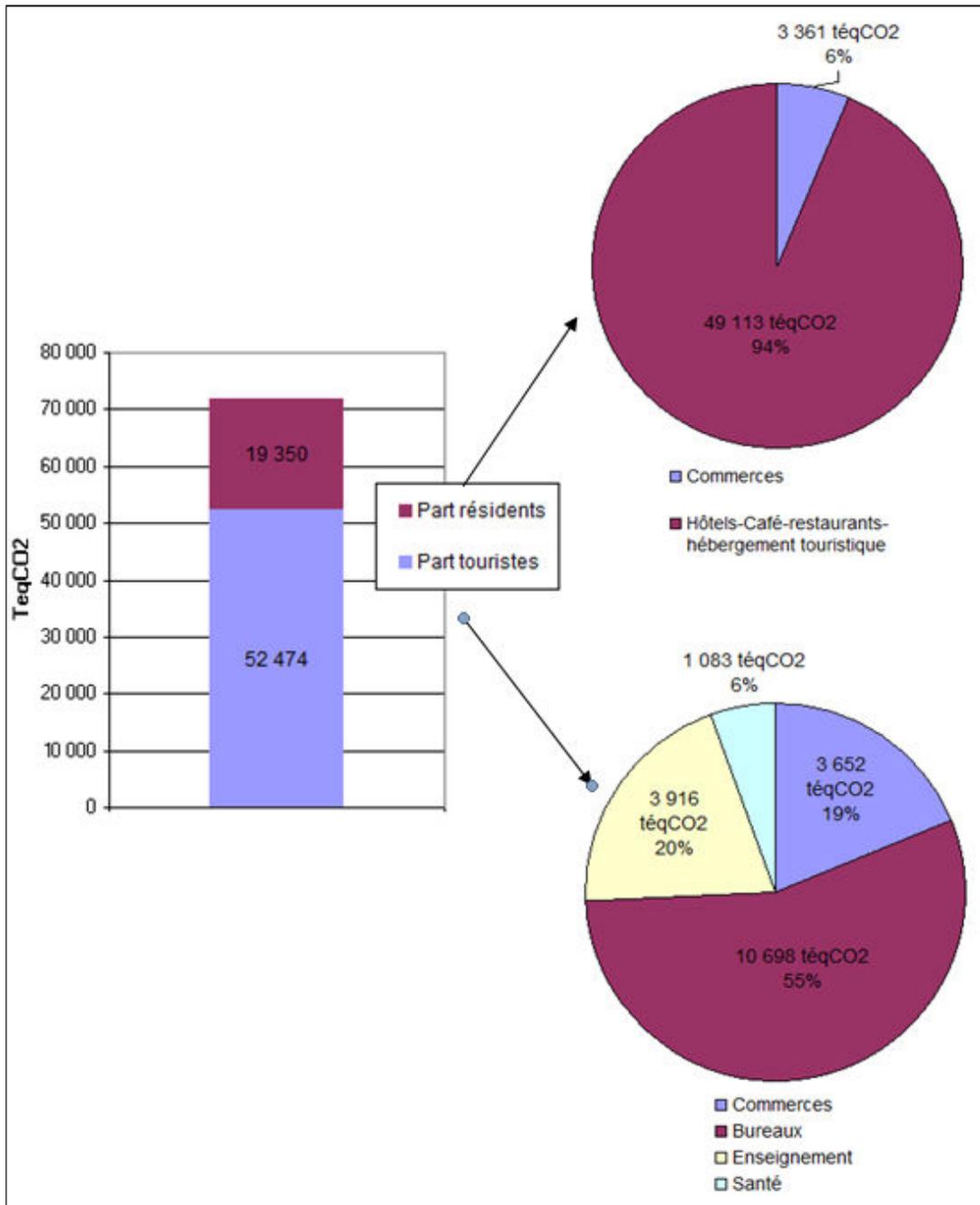
Source : BG Conseil, 2013

#### **Résultats :**

Les transports de résidents sont à l'origine d'environ 114 608 téq CO<sub>2</sub>/an sur le territoire.

<sup>10</sup> [http://www.rhone-alpes.directe.gouv.fr/IMG/pdf/fiche\\_TARENDAISE\\_JMD\\_rectifsup.pdf](http://www.rhone-alpes.directe.gouv.fr/IMG/pdf/fiche_TARENDAISE_JMD_rectifsup.pdf)

## Emissions liées aux déplacements des résidents et saisonniers-résidents



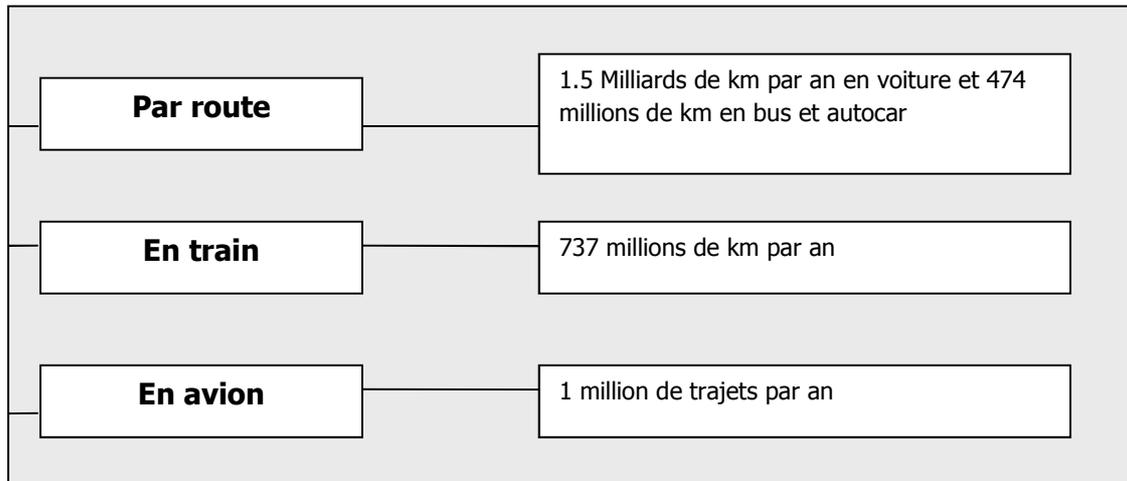
Source : BG Conseil, 2013

## Déplacements des touristes, excursionnistes et saisonniers non-résidents

**Descriptif :** Concernant le déplacement des touristes, une estimation des kilomètres a été réalisée à partir des éléments disponibles dans le PCET du PNV et d'un ratio se rapportant au nombre de nuitées touristiques passées sur le Parc et en Tarentaise, ainsi que des corrélations avec des bilans spécifiques de stations (St Martin de Belleville, etc.). Ce poste correspond à l'ensemble des trajets effectués depuis le point d'origine pour venir en Tarentaise par les Touristes se logeant dans et en dehors du périmètre, les touristes de journée et les saisonniers non-résidents.

**Données source :** PCET du Parc National de la Vanoise selon les catégories suivantes :

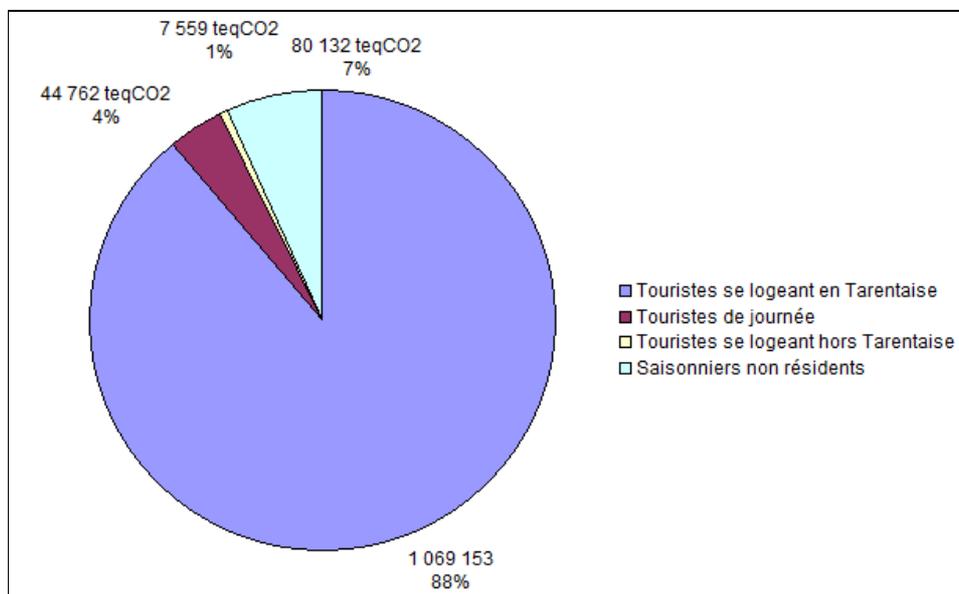
### Données de base pour le calcul des émissions



Source : BG Conseil, 2013

### Résultats :

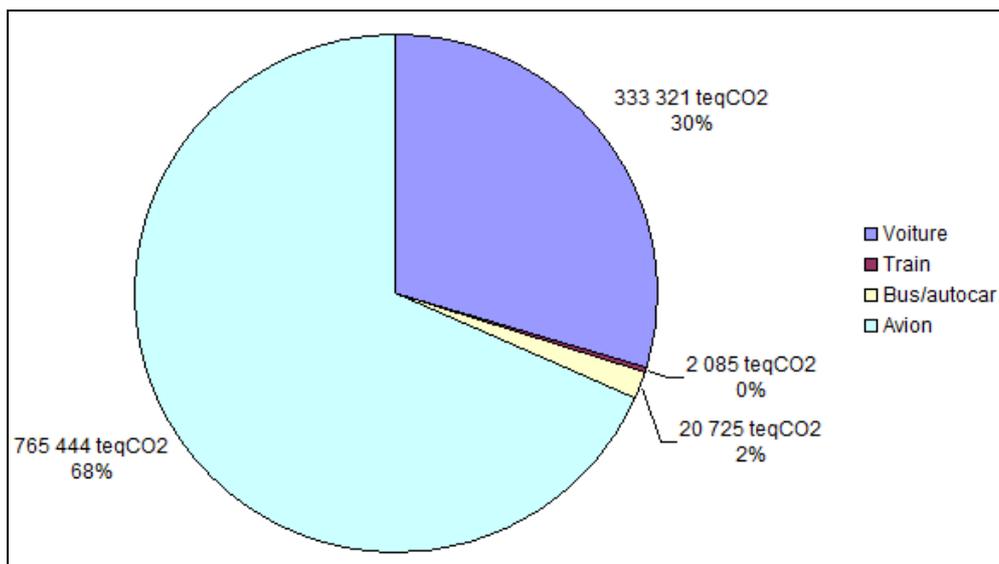
#### Emissions liées aux déplacements des touristes



Source : BG Conseil, 2013

Les transports de non-résidents sont à l'origine d'environ 1 121 574 teqCo2 sur le territoire.

### Modes de transport



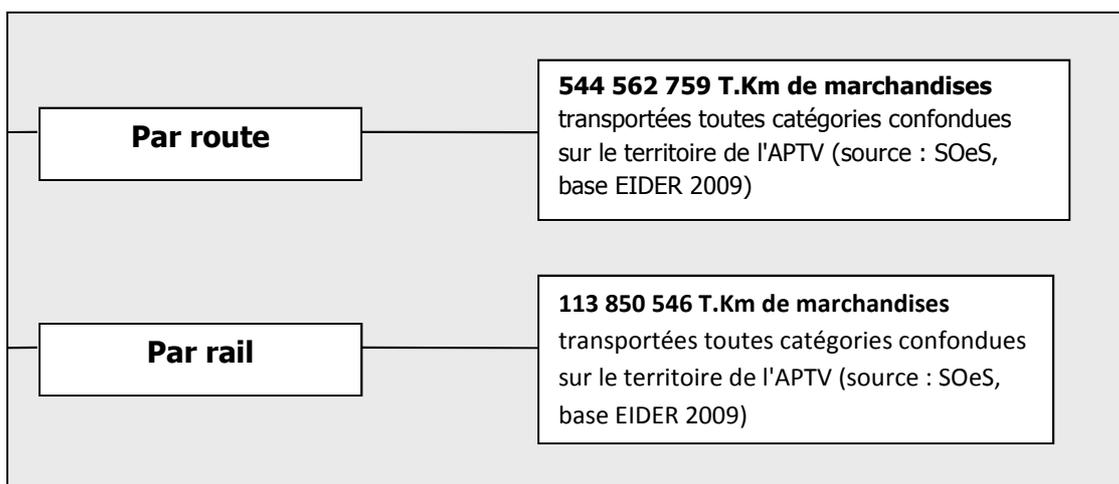
Source : BG Conseil, 2013

### Le fret

**Descriptif :** Les émissions relatives aux transports de marchandises entrants et sortants sont ici considérées, comme le fret de transit passant par l'APTV et le fret interne. Les flux qui traversent le territoire sans y être débarqués ou embarqués ne sont pas comptabilisés. Ne sont pris en compte que les transports par rail et par route. Les transports aériens sont exclus. Nous supposons que le fret de marchandise par route est effectué à 100% par des camions de plus de 21 tonnes. La part attribuable aux touristes est calculée sur la base d'un taux de présence moyen annuel sur le territoire de 49,7% (selon le nombre de nuitées touristiques).

**Données source :** SOeS, Banque de données SITRAM/Eider.

### Données de base pour le calcul des émissions du Fret

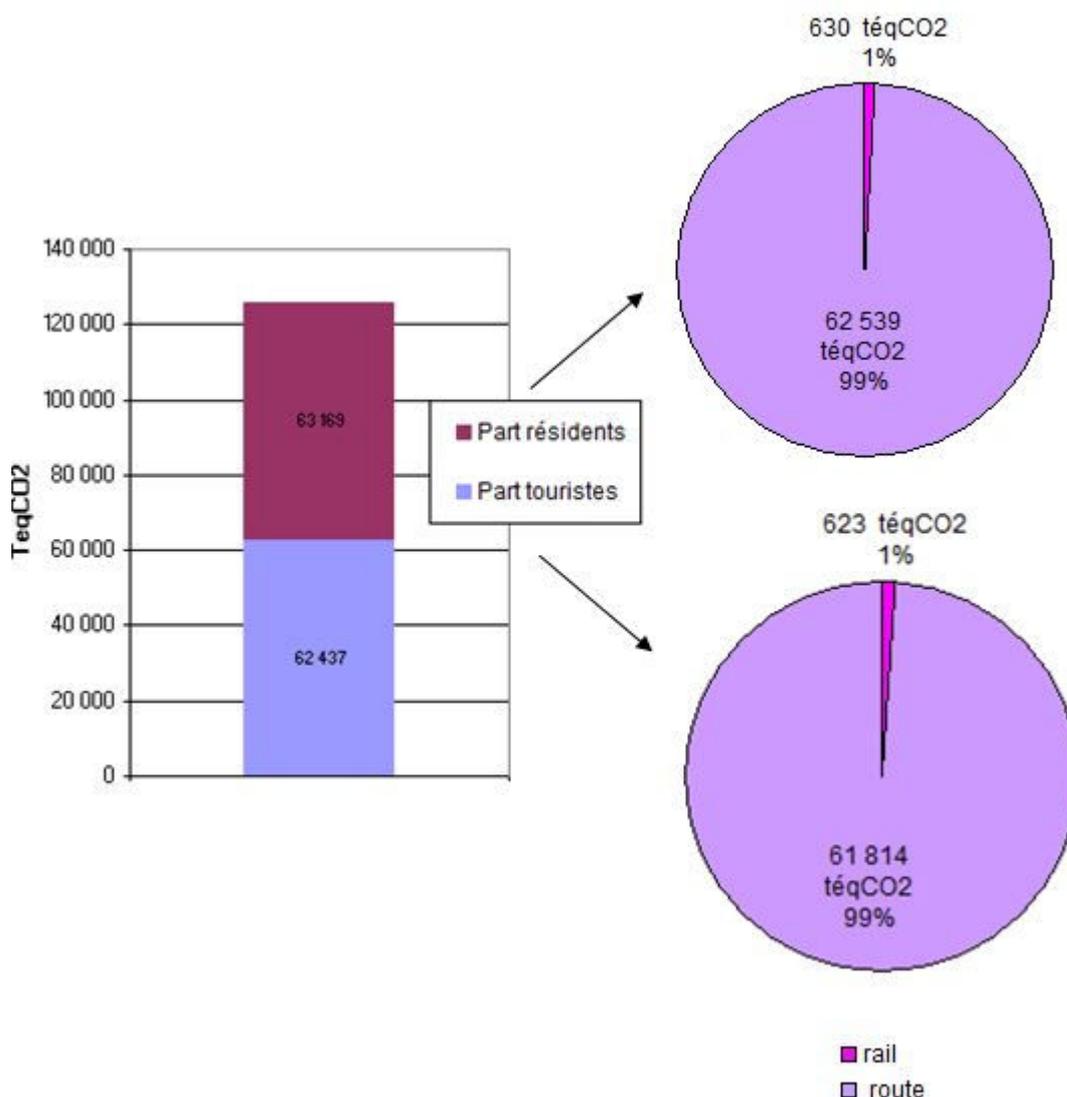


Source : BG Conseil, 2013

**Résultats :**

## Emissions liées au transport de marchandise

Les émissions liées au transport de marchandises sont d'environ 125 606 téqCO<sub>2</sub> sur le territoire, et sont réparties comme suit :



## L'agriculture, la sylviculture et l'aquaculture

**Descriptif :** Sont considérées les émissions liées à l'ensemble de l'exploitation (consommation d'énergie, de carburant, animaux, cultures... Le calcul des émissions de gaz à effet de serre est basé sur le bilan de l'OREGES majoré de 5% en accord avec le maître d'ouvrage pour tenir compte des gaz non considérés dans le bilan OREGES. La répartition entre résidents et touristes a été évaluée par l'APTV. Il a été convenu, après discussion avec l'APTV, que 25% des émissions du secteur agricole était liée à l'activité touristique. En effet, certaines productions ne seraient pas aussi développées sans l'attractivité et la clientèle touristique.

**Données source :** L'OREGES évalue différents postes d'émissions en lien avec :

- Les émissions du parc d'engins agricoles ont été évaluées sur l'ensemble de la région Rhône-Alpes à partir du recensement agricole AGRESTE 2000 et ajustées via l'enquête structure 2005 qui a permis de déterminer une évolution annuelle moyenne par commune.
- Les émissions liées aux exploitations agricoles sont relatives au chauffage des bâtiments et des serres et sont établies à partir des consommations régionales de gaz, GPL et électricité provenant du SOeS.
- Les émissions liées à l'élevage ont fait l'objet d'un important travail de collecte de données de la part d'Air Rhône-Alpes, une base communale de cheptels a été constituée à partir du recensement général agricole 2000.
- Les émissions liées aux cultures ont également fait l'objet d'un inventaire par Air Rhône-Alpes. Une base communale des surfaces cultivées par type de culture a été constituée à partir du recensement général

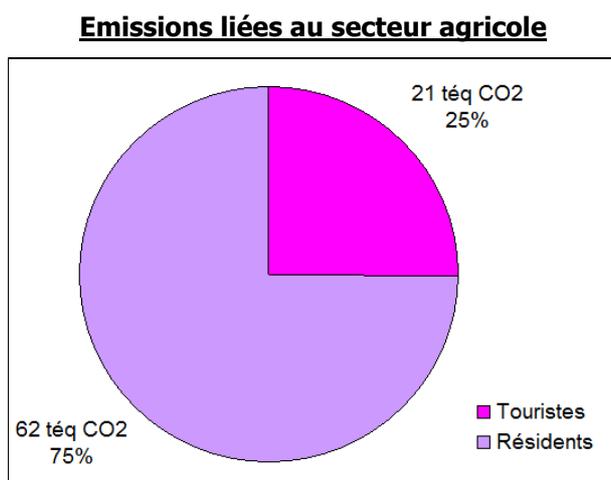
agricole 2000 à l'échelle cantonale, et complétée par les statistiques annuelles départementales 2001-2008.

- Les émissions naturelles provenant :
  - des forêts et de la végétation basse : le programme Corine Land Cover permet de disposer des surfaces de forêts (avec distinction entre feuillus et conifères) et de prairies. La variation interannuelle des émissions est établie à partir de paramètres climatiques (Evapotranspiration potentielle).
  - des feux de forêt : elles sont obtenues à partir des surfaces communales annuelles touchées par les incendies provenant de la base PROMETHEE.

L'observatoire régional évalue ce poste à 79 kteqCO<sub>2</sub> pour le territoire de l'APTV en 2009.

### Résultats :

L'agriculture et la sylviculture sont à l'origine d'environ 83 téq CO<sub>2</sub> sur le territoire, et sont imputables pour 1/4 aux touristes et 3/4 aux résidents à l'année.



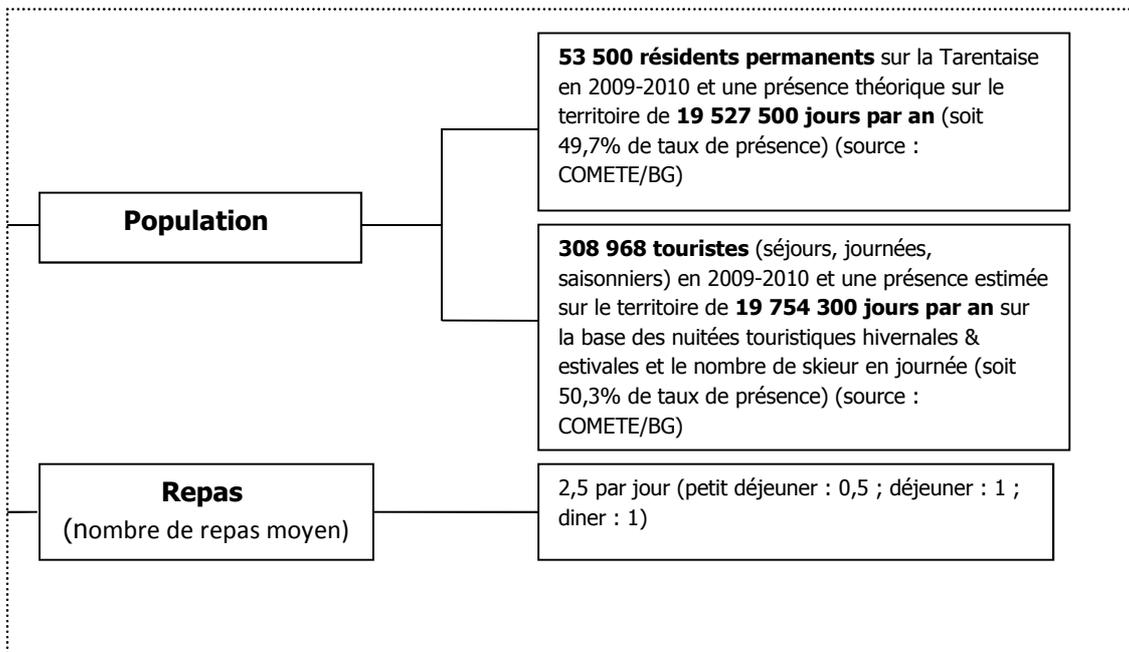
Source : BG Conseil, 2013

L'agriculture et la sylviculture sont à l'origine d'environ 83 téq CO<sub>2</sub> sur le territoire, et sont imputables pour 1/4 aux touristes et 3/4 aux résidents à l'année.

## L'alimentation

**Descriptif :** Les émissions liées aux consommations alimentaires sont appréciées par une approche statistique. Sont considérés le nombre de repas pris par jour (2,5 repas par jour) et une présence moyenne sur le territoire de l'APTV (50,3% résidents / 49,7% touristes).

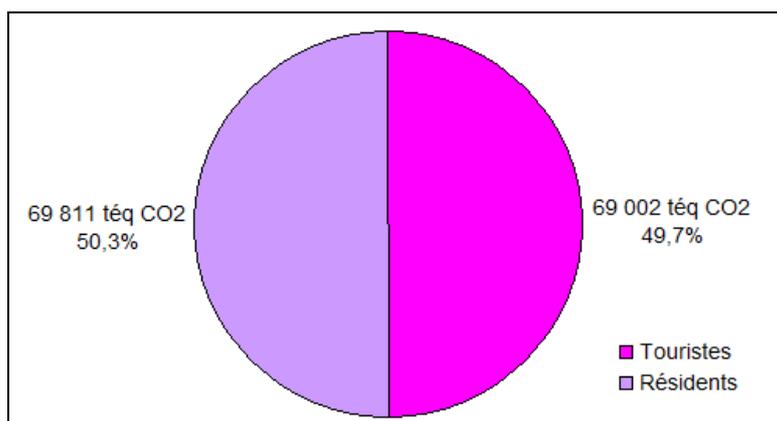
**Données source :** Les éléments d'informations proviennent d'une étude sur l'offre de lits touristiques en Tarentaise (Comète, mars 2012).



Source : BG Conseil, 2013

## Résultats :

### Emissions liées à l'alimentation



Source : BG Conseil, 2013

Les émissions liées à l'alimentation sont de 138 813 t<sub>éq</sub> CO<sub>2</sub> pour le territoire de l'APTIV et réparties entre résidents et touristes selon le graphique suivant.

## La consommation de biens et services

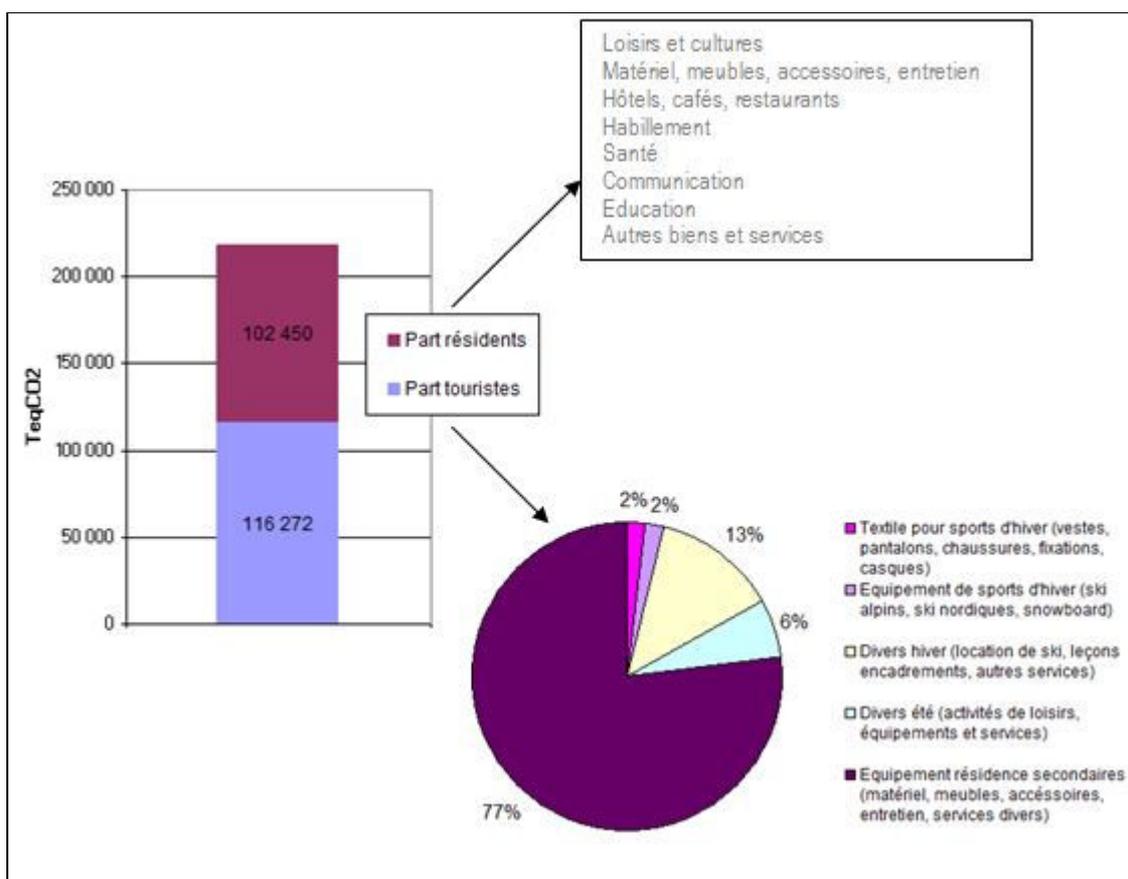
**Descriptif :** Ce poste de consommation caractérise la pression sur l'environnement liée au niveau de vie d'une population, en termes d'émissions de gaz à effet de serre, qu'elles soient directes ou indirectes. Elle correspond à la satisfaction d'usages finaux : la consommation des ménages. Nous nous intéressons ici aux missions liées aux dépenses consacrées à l'acquisition de biens et de services utilisés, d'une part, par les ménages résidents de l'APTIV, et d'autre part, par les touristes.

**Données source :** Le calcul de ce poste d'émissions est basé sur les ratios utilisés pour le bilan GES réalisé sur le Parc Naturel de la Vanoise à savoir :

- un ratio en t<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub> par nombre d'habitant permanent pour la part imputable aux résidents,
- un ratio en t<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub> par nombre de nuitées pour la part imputable aux touristes.

## Résultats :

## Emissions liées à la consommation de biens et services



Source : BG Conseil, 2013

Les émissions liées à l'alimentation sont de 218 721 t<sub>eq</sub> CO<sub>2</sub> pour le territoire de l'APTIV et réparties entre résidents et touristes selon le graphique suivant.

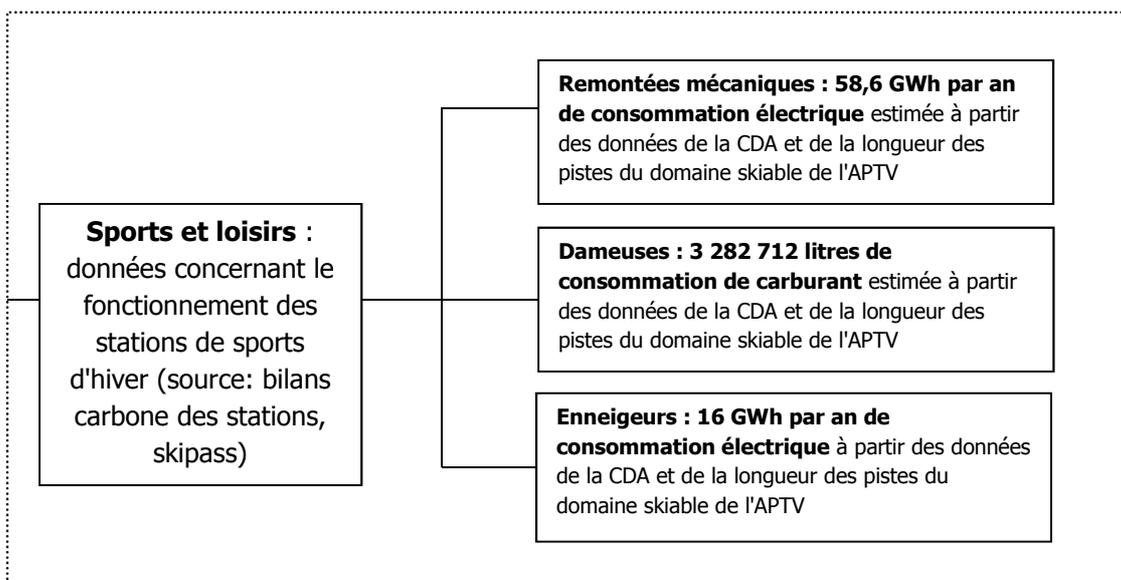
## Les stations de ski

**Descriptif :** Nous considérons pour ce poste d'émissions les consommations d'énergie relative au fonctionnement et à l'entretien des domaines skiables :

- Remontées mécaniques
- Dameuses
- Enneigeurs

**Données source :** Recensement des installations et des consommations de la Compagnie des Alpes à travers son bilan d'activité 2010 et de Val d'Isère par son Bilan Carbone.

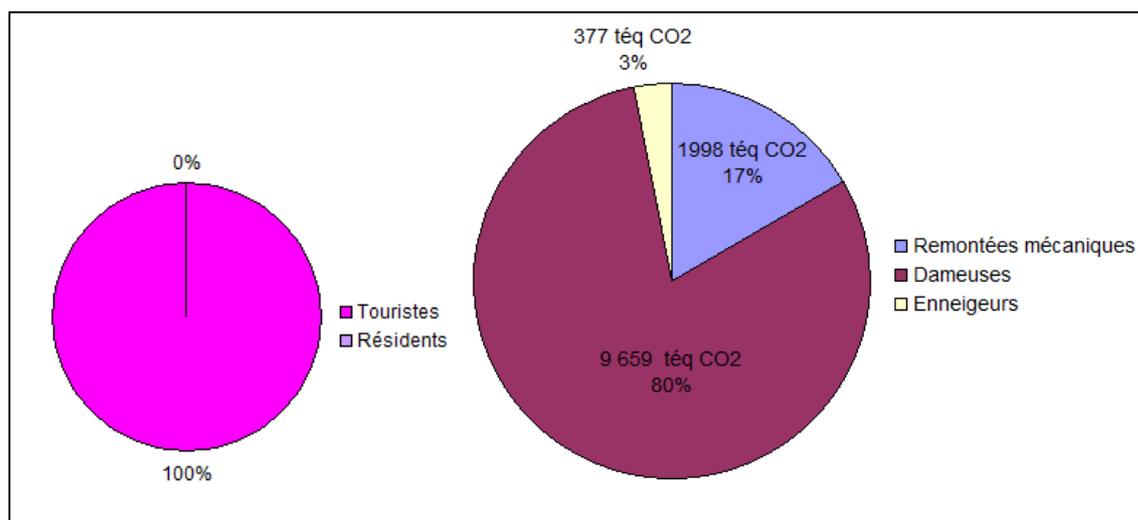
## Données de base pour le calcul des émissions des domaines skiables



Source : BG Conseil, 2013

## Résultats :

### Emissions liées aux domaines skiables



Source : BG Conseil, 2013

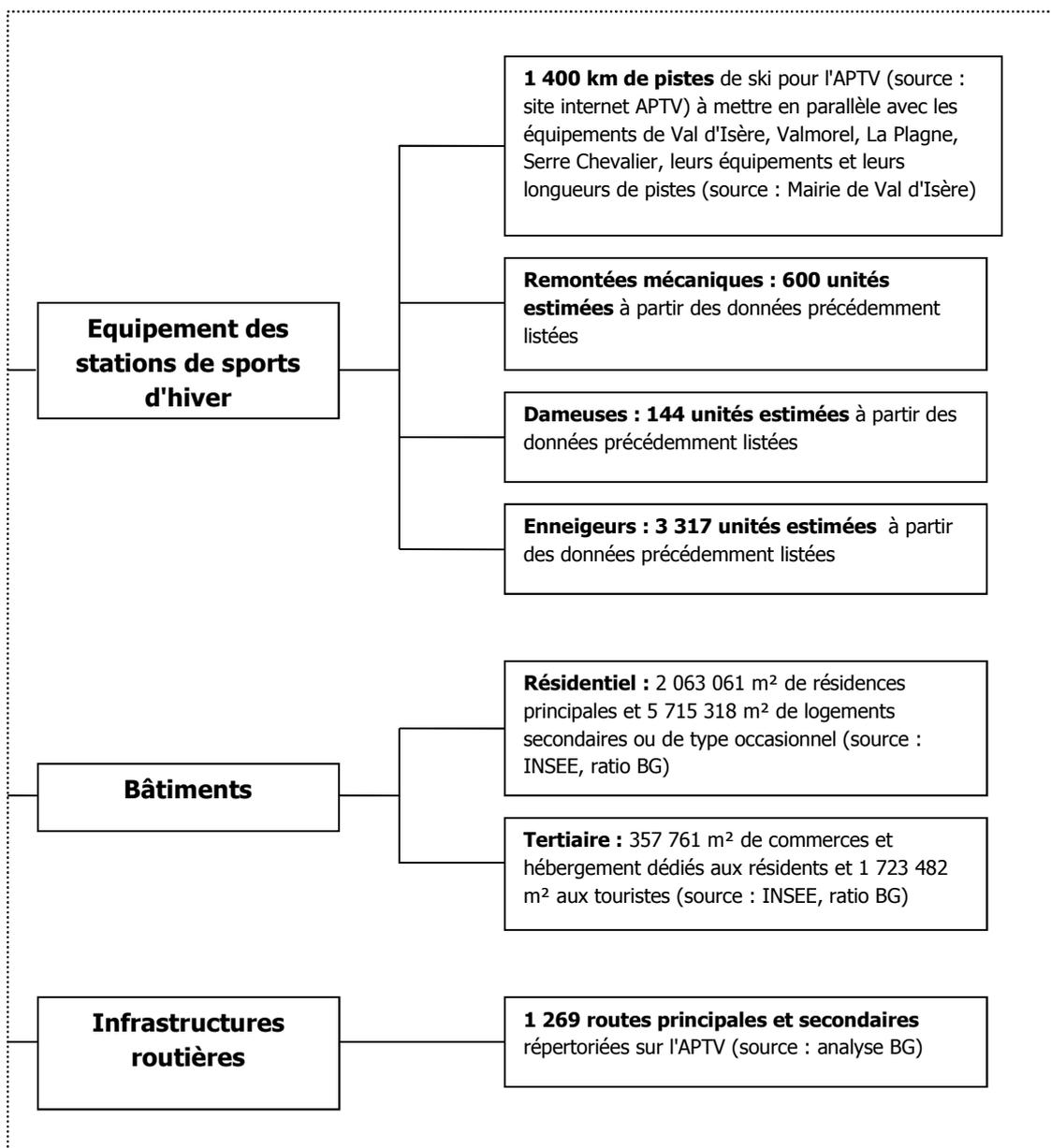
Les émissions liées aux stations de sport d'hiver sont de 12 034 t<sub>éq</sub> CO<sub>2</sub> pour le territoire de l'APT et sont 100% imputables aux touristes.

## Les immobilisations

**Descriptif :** Avec un amortissement de 50 ans, les immobilisations prennent en compte la construction ou la fabrication de :

- Bâtiments de type logements et locaux d'activité selon la répartition résident/touriste décrit dans les chapitres "Résidentiel" et "Tertiaire";
- Routes et voiries dont 20% sont imputables aux touristes (taux selon discussions avec APTV);
- Equipements de station de sports d'hiver (les remontées mécaniques, les engins d'exploitations des pistes, les canons en neige) dont 100% sont imputables aux touristes.

## Données de base pour le calcul des émissions liées aux infrastructures

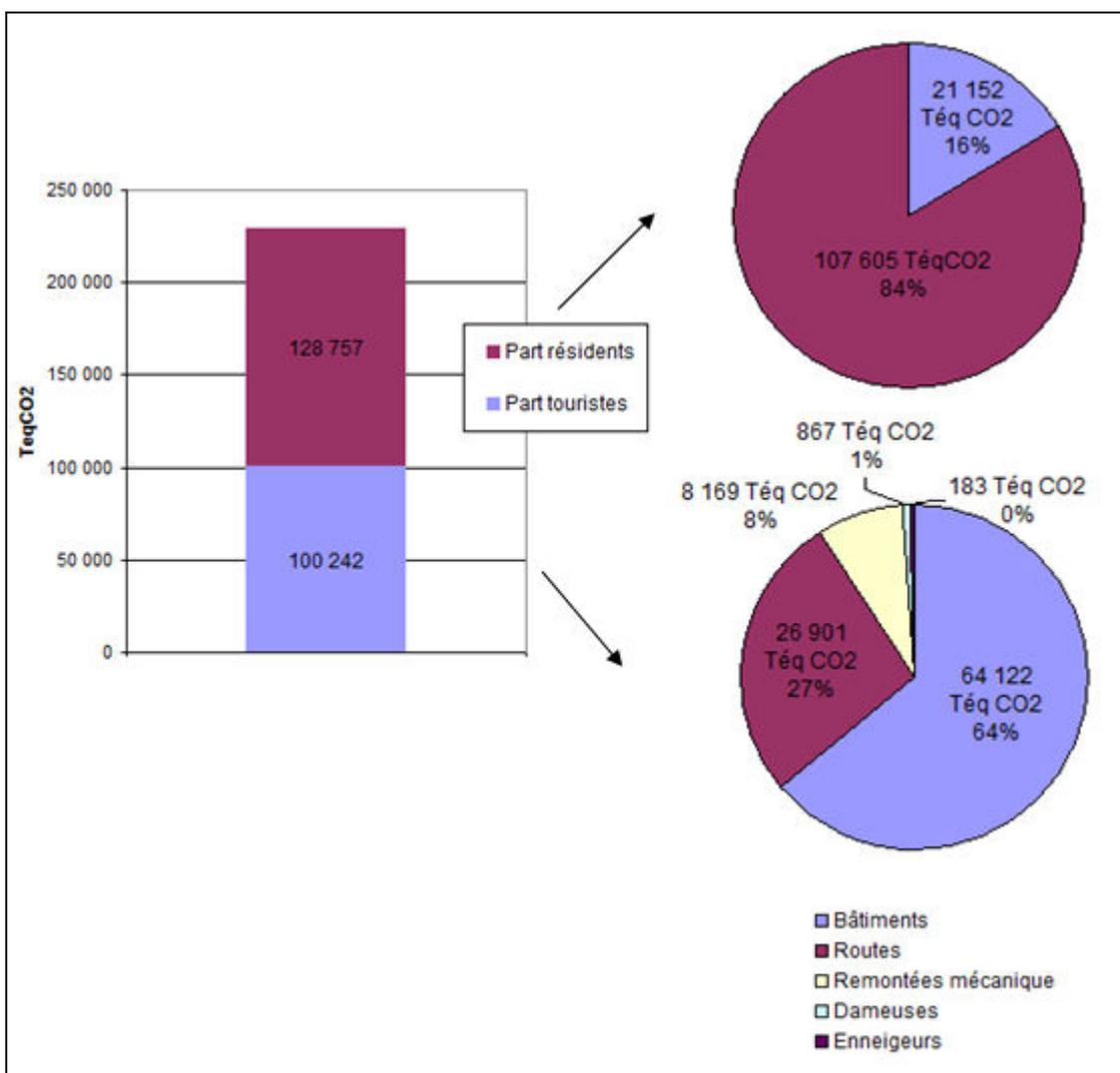


Source : BG Conseil, 2013

**Données source :** Les émissions liées aux bâtiments ont été évaluées à partir des données précédemment collectées sur les volets Résidentiel et Tertiaire. La quantification des émissions des routes et voiries a été effectuée sur la base des données de la Direction Interdépartementales des Routes Centre Est et au prorata du nombre d'habitant lors des pics de fréquentation. Concernant les stations, nous avons réalisé à partir des Bilans Carbone de Val d'Isère et du PNV une estimation des émissions de gaz à effet de serre au prorata de la longueur des pistes de ski se trouvant sur l'APTIV.

**Résultats :**

## Emissions liées aux infrastructures



Source : BG Conseil, 2013

Le bilan global pour les Immobilisation est de 228 999 téq CO<sub>2</sub>/an et sont répartis comme de la manière suivante :

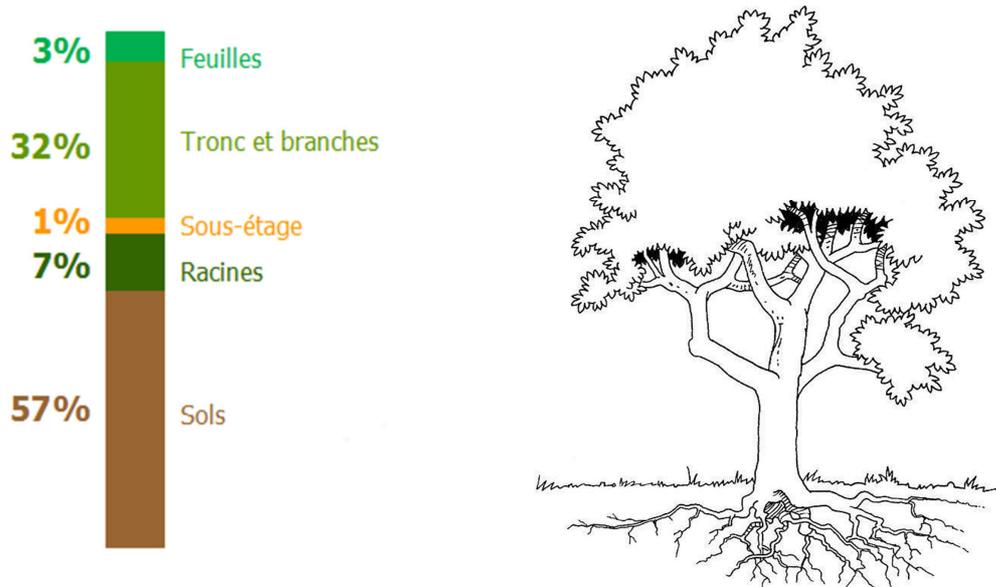
- les émissions liées aux bâtiments sont de 85 273 téq CO<sub>2</sub>,
- les émissions liées aux routes et voiries sont de 134 506 téq CO<sub>2</sub>,
- les émissions liées aux stations de sports d'hiver sont de 9 219 téq CO<sub>2</sub>.

### 3.2.4 Captation du carbone par les écosystèmes

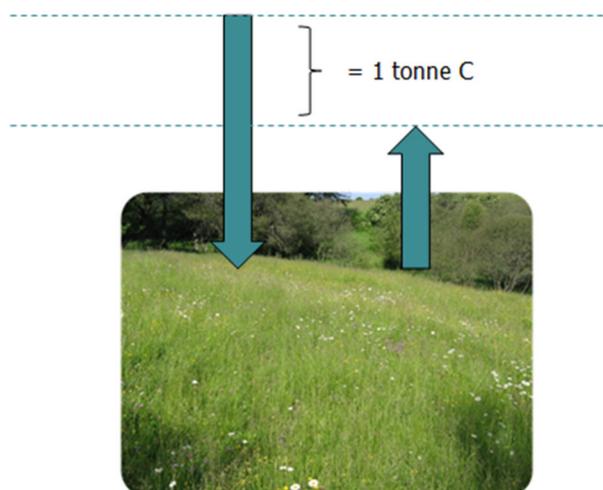
Compte-tenu de la complexité et des limites des méthodes d'évaluation existantes, nous proposons en premier lieu de livrer les éléments clés pour comprendre le rôle des écosystèmes dans le stockage de carbone, puis nous tenterons d'évaluer les capacités de stockage du carbone à partir des surfaces de zones humides et de massifs forestiers.

#### Les notions de base concernant les puits carbone

- **Le stockage :** Capacité de stockage fixe d'un écosystème, exprimée en t C/ha. Une forêt française stocke en moyenne 138 t C/ha.



**Les flux :** Capacité de stockage et de déstockage dynamique d'un écosystème, exprimée en t C/ha/an.  
Exemple : une prairie permanente capte 1 t C/ha/an.



**Les facteurs d'influence du cycle écosystémique du carbone (stockage et flux)**

- Les facteurs biologiques

Ensemble des facteurs liés à l'activité biologique et chimique de l'écosystème.

Ex: productivité en biomasse

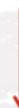


**Intervention humaine indirecte**  
Ex: perturbation du cycle de l'eau et situations de stress hydrique, pollutions,...

- Les facteurs anthropiques

Ensemble des interventions directes et indirectes de l'Homme sur les milieux naturels et semi-naturels.

Ex: coupe d'éclaircie



**Intervention humaine directe**  
Ex: amendement organique des sols, semis intersaisons, rythme d'urbanisation des sols...

## Les écosystèmes "clés" dans une stratégie carbone

- **Les grands stocks de carbone :**
  - Le sol en particulier les zones humides (686 t C/ha en moyenne),
  - La biomasse comme les forêts (250 t C/ha en moyenne en Savoie).
- **Les écosystèmes à l'origine des principaux flux (fort potentiel de stockage et de déstockage) :**
  - Les écosystèmes agropastoraux (STH),
  - Les forêts.

Les pratiques d'occupation des sols sont essentielles et constituent les principaux facteurs de stockage et de déstockage non naturels...

### 3 critères:

- La productivité en biomasse
- La capacité de stockage des sols
- Le poids des pratiques anthropiques sur les milieux



Écosystèmes forestiers



Écosystèmes agropastoraux

## Estimation des surfaces forestières de la Tarentaise

- Dans le cadre du contrat de bassin *Isère en Tarentaise*, un inventaire des zones humides a été réalisé entre 2006 et 2009. Ces zones regroupent différents types d'espaces zones : les prairies inondables, les marais tourbeux, les bras morts, les ripisylves, les forêts alluviales, les prairies humides, les plans d'eau artificiels, les mares (permanentes et temporaires), les étangs, les tourbières et les bordures de lacs. Près de 1300 zones humides ont été référencées sur la Tarentaise, ce qui représente plus de 2 300 ha.
- La forêt couvre environ 42 000 ha, soit à peu près 25 % du territoire de la Tarentaise :
  - La forêt publique (forêt communale et domaniale) représente environ 50% de la surface. Elle est gérée et exploitée par l'ONF et le service de Restauration des Terrains en Montagne.
  - La forêt privée représente environ 20 859 ha, soit un peu moins de la moitié de l'espace forestier

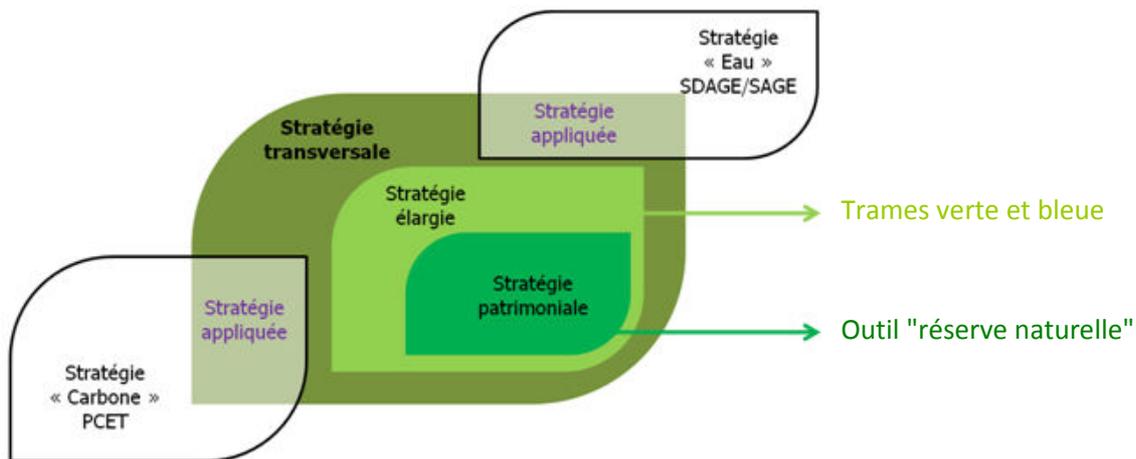
## **Bilan pour la Tarentaise Vanoise : 44,4 Mt CO2 stockés**

- dont 5,9 Mt CO2 stockés par les zones humides,
- et 38,5 Mt CO2 stockés par le domaine forestier

## Vers une stratégie de conservation de la biodiversité ?

### **Les principales préconisations sont de :**

- Investir de nouveaux champs de surveillance naturaliste. Par exemple, les dégradations sur les zones humides sont souvent liées à l'exploitation agricole et l'activité touristique des domaines skiables. Les autres causes de dégradation des puits carbone sont les pratiques forestières sans gestion durable, la sur fréquentation et le piétinement, les infrastructures de communication et la fermeture des milieux naturels.
- Construire une politique biodiversité transversale comme suit :



### Les limites sont les suivantes :

- Le carbone n'est pas le seul gaz à effet de serre
- Les données sont très théoriques et mériteraient d'être vérifiées :
  - Rôle du climat, du type de sol, de l'altitude, des effets de versants...
  - Nécessite de lancer des investigations contextualisées.
- Notion de seuil dans le cycle du carbone (seuil de déstockage)
  - 20 ans pour les cultures,
  - 70 à 80 ans pour les prairies,
 jusqu'à plusieurs siècles pour les forêts.

## 4. QUALITE DE L'AIR

### 4.1 Surveillance des concentrations de polluants atmosphériques

#### Sources

Etude BG Ingénieurs Conseil mandatée par l'APTV - juin 2013

Suite aux orientations prises dans le cadre du Grenelle de l'Environnement, la surveillance de la qualité de l'air s'est réorganisée. Pour la région Rhône-Alpes, les 6 associations (Air-APS, Ampasel, Ascoparg, Atmo Drôme-Ardèche, Coparly, Sup'Air) forment désormais une seule et même association régionale nommée Air Rhône-Alpes. L'organisation est chargée de surveiller, étudier et informer sur les polluants émis dans l'atmosphère par les activités humaines, citons le dioxyde de soufre, le benzopyrène, les oxydes d'azote ou les particules en suspension.

#### Origines et effets des principaux polluants

Polluant	Origine	Effets sur la santé
<b>Dioxyde de soufre</b> <b>(SO<sub>2</sub>)</b>	Ce gaz provient essentiellement de la combinaison du soufre, contenu dans les combustibles fossiles (charbon, fuel, gazole...), avec l'oxygène de l'air lors de leur combustion. Les industries et les installations de chauffage restent les principaux émetteurs. Il faut noter que ce gaz est en nette diminution depuis quelques décennies du fait de la désulfuration des différents carburants.	C'est un gaz irritant. Il provoque une altération de la fonction pulmonaire chez les enfants et une exacerbation des symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire...). Les personnes asthmatiques y sont particulièrement sensibles.
<b>Particules en suspension</b> <b>(PM10)</b>	Elles résultent de la combustion, de l'usure des véhicules sur la chaussée et de l'érosion. Ces poussières peuvent également véhiculer d'autres polluants comme les métaux lourds et les hydrocarbures. Les principaux émetteurs sont les véhicules diesels, les incinérateurs, certaines industries et la combustion de la biomasse.	Les plus grosses particules sont retenues par les voies respiratoires supérieures. Elles sont donc moins nocives pour la santé que les particules plus fines (<2.5 µm de diamètre) qui pénètrent plus profondément dans l'organisme ; elles irritent alors les voies respiratoires inférieures et altèrent la fonction respiratoire dans l'ensemble. Certaines, selon leur nature, ont également des propriétés mutagènes et cancérigènes.
<b>Oxydes d'azote</b> <b>(NO,NO<sub>2</sub>)</b>	Ils résultent de la réaction de l'azote et de l'oxygène de l'air qui a lieu à haute température dans les moteurs et les installations de combustion. Les véhicules émettent la majeure partie de cette pollution ; viennent ensuite les installations de chauffage	C'est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires, entraînant une hyperréactivité bronchique chez les patients asthmatiques et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.
<b>Benzo(a)Pyrène</b> <b>(B[a]P)</b>	Le B(a)P appartient à la famille des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Il a été retenu comme l'indicateur de cette famille de polluant compte tenu de sa prépondérance et de sa forte toxicité. Les HAP proviennent des processus de pyrolyse et en particulier de la combustion incomplète de matières organiques. Les principales sources sont le chauffage (charbon, bois, fuel), le trafic routier (principalement les véhicules diesel) et l'industrie (métallurgie, peinture, imprimerie...).	Les principaux HAP sont des composés cancérigènes et le B(a)P est l'un des plus redoutables. Outre leurs propriétés cancérigènes, les HAP présentent un caractère mutagène. Ils peuvent aussi entraîner une diminution de la réponse du système immunitaire augmentant ainsi les risques d'infection.

Source : Extrait des publications d'Air-APS, 2013

## 4.2 Inventaire des émissions par secteur et origine

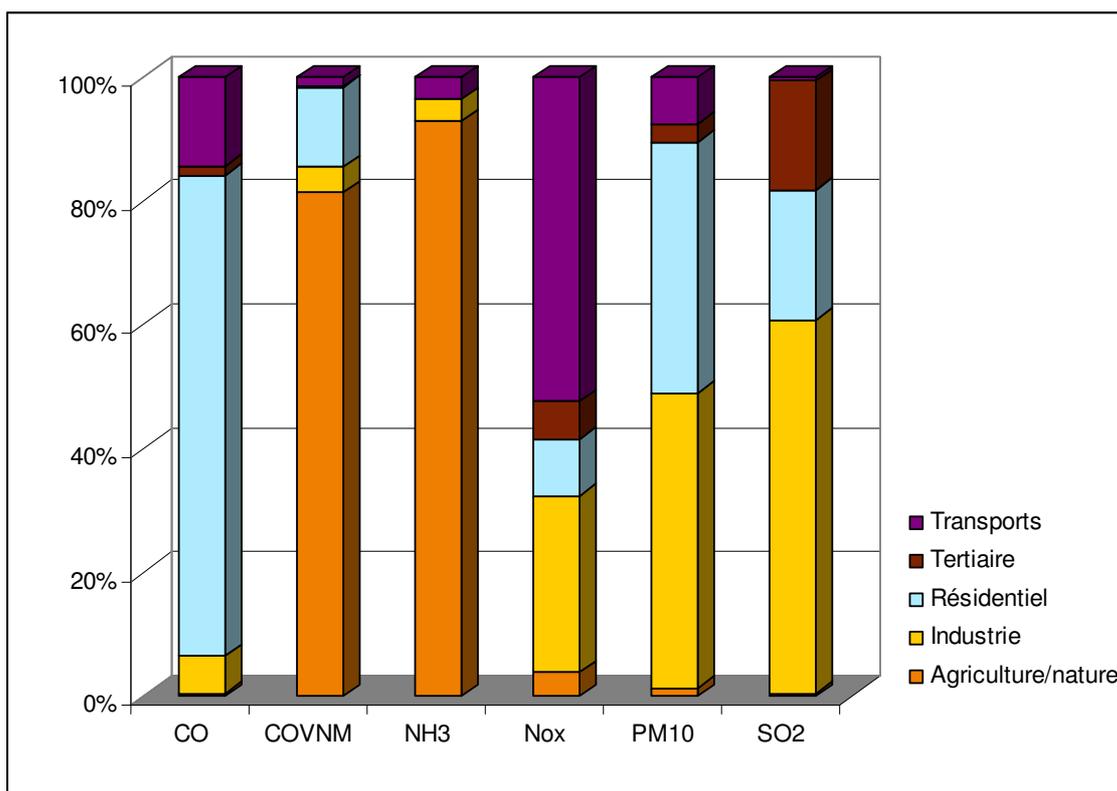
Air Rhône-Alpes réalise ainsi un suivi régulier des émissions de polluants en Tarentaise. A travers des campagnes de mesures et des modélisations numériques, des inventaires spatialisés des émissions polluantes peuvent-être établis. Ces diagnostics permettent d'identifier les secteurs d'activités les plus émetteurs pour chaque polluant. Le tableau suivant indique la répartition des émissions d'un panel de six polluants par secteur pour l'ensemble des 43 communes qui constitue l'Assemblée du Pays Tarentaise Vanoise.

**Emissions de polluants en Tarentaise en 2008 (t/an)**

Secteur	SO <sub>2</sub>	PM10	Nox	NH <sub>3</sub>	CO	COVNM	TOTAL
<b>Agriculture/nature</b>	3,39	9,75	47,88	280,06	16,53	5 322,76	5 680,39
<b>Industrie</b>	428,52	375,42	354,51	10,70	273,47	275,55	1 718,18
<b>Résidentiel</b>	148,73	317,64	113,09	-	3 448,30	845,73	4 873,48
<b>Tertiaire</b>	125,04	22,91	75,49	-	65,74	4,27	293,45
<b>Transports</b>	4,24	59,89	649,20	10,81	638,61	98,15	1 460,90
<b>TOTAL</b>	709,92	785,62	1 240,16	301,57	4 442,65	6 546,46	14 026,40

Source : Air Rhône-Alpes, 2013

**Répartition des émissions de polluants en Tarentaise en 2008 (%)**

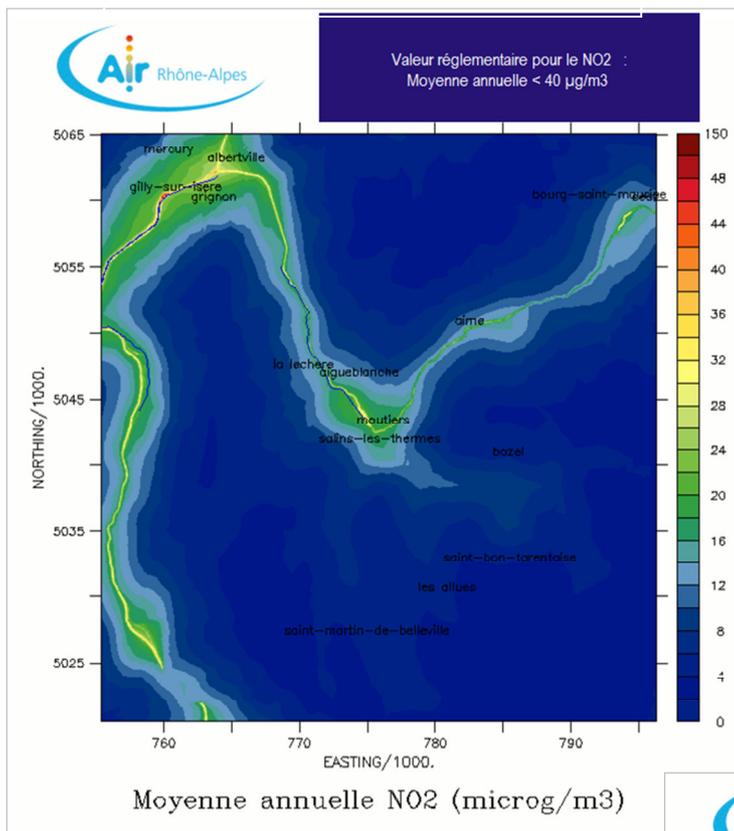


Source : Air Rhône-Alpes, 2013

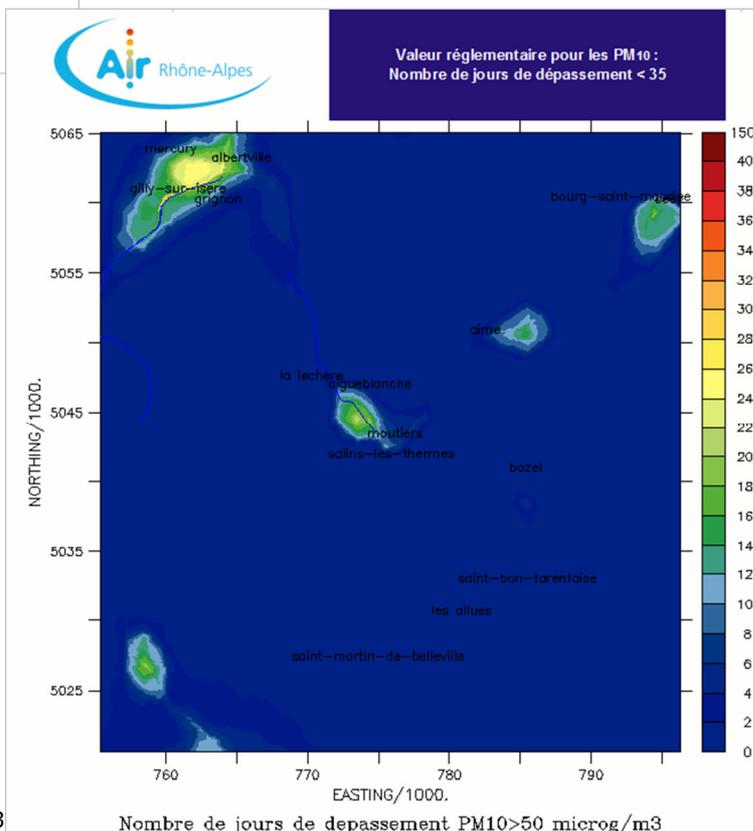
### 4.3 Cartographie des émissions via CARTOPROX

Les cartographies suivantes ont été générées par le service d'exploitation d'Air Rhône-Alpes via CARTOPROX. Cet outil permet de modéliser la dispersion des polluants sur les axes inter-urbains couvrant toute la région. Les axes routiers pris en compte sont majoritairement les autoroutes et routes nationales, complétées par un maillage plus serré au sein des grandes agglomérations. Pour une zone centrée sur la ville de Moûtiers, une estimation des niveaux de NO<sub>2</sub> et de PM10 a été réalisée.

#### Moyenne annuelle de NO<sub>2</sub> en 2009



#### Nombre de jours de dépassement de la valeur journalière de de 50 µg/m<sup>3</sup> en 2009



Source : Air Rhône-Alpes, 2013

## 4.4 Synthèse des études menées par Air APS

La vallée de la Tarentaise abrite de nombreuses activités humaines, qui émettent des polluants atmosphériques sur un territoire peu propice à la dispersion des masses d'air.

Avant la création d'Air Rhône-Alpes, Air-APS a produit différentes études<sup>11</sup> visant à évaluer la qualité de l'air des principales zones urbaines de la vallée (dont Bourg-Saint-Maurice, La Léchère et Moutiers).

Il s'agissait alors de déterminer si une surveillance en continu de la qualité de l'air était nécessaire en faisant un état des lieux des concentrations de polluants sur une période d'un an reconductible.

Les études concluent que les valeurs réglementaires semblent globalement être respectées sauf exception, à savoir que :

- Les concentrations en **ozone** sont plus faibles que celles observées sur d'autres secteurs ;
- Les concentrations en **dioxyde d'azote** sont 25% en dessous de la réglementation ;
- Le **dioxyde de soufre** a des concentrations approximativement trois fois en dessous des seuils réglementaires pour Bourg-Saint-Maurice et Moutiers, en revanche l'activité industrielle est bien visible sur La Léchère compte tenu de la présence de pics de concentration réguliers mais inférieurs aux valeurs limites ;
- Les **poussières en suspensions inférieures à 2,5 microns** respectent la valeur cible et sont de l'ordre de grandeur de ce qui peut être observé sur les grands centres urbains ;
- Pour Bourg-Saint-Maurice et Moutiers, l'objectif de qualité est respecté pour les **poussières en suspensions inférieures à 10 microns**. En revanche, en proximité de la zone industrielle de La Léchère, sont présents des pics de concentrations importants et ponctuels dépassant le seuil correspondant au niveau d'information et de recommandation. Seules des mesures sur une année en continue pourraient permettre de statuer sur le respect ou non de des valeurs réglementaires.
- La valeur réglementaire de **Benzo(a)Pyrène** est respectée sur Moutiers. En revanche, le secteur industriel de La Léchère dépasse la valeur cible de 1 ng/m<sup>3</sup>.

Au regard des valeurs enregistrées, et à l'exception du secteur de La Léchère, les études montrent que le suivi de la qualité de l'air peut se faire à travers des outils de modélisation en appui des stations de référence les plus significatives. Pour La Léchère, les valeurs importantes en Benzo(a)Pyrène observées, et dans une moindre mesure en PM10, ont abouti à la conclusion qu'une station de surveillance fixe devait être implantée dans le secteur de la zone industrielle de La Léchère.

## 4.5 Focus bois énergie

Il est également important de prendre en compte la problématique de la combustion du bois-énergie et plus particulièrement des émissions de particules fines, d'oxydes d'azote ou de Composés Organiques Volatils (PM10, NOx et COV). La quantité de particules émise dépend principalement de la qualité de la combustion. L'exemple ci-dessous rend compte des particules fines émises lors de la combustion de déchets végétaux (la combustion la plus nocive et émettrice de particules).

### Les problématiques des feux de jardin



Source : ASDER, 2013

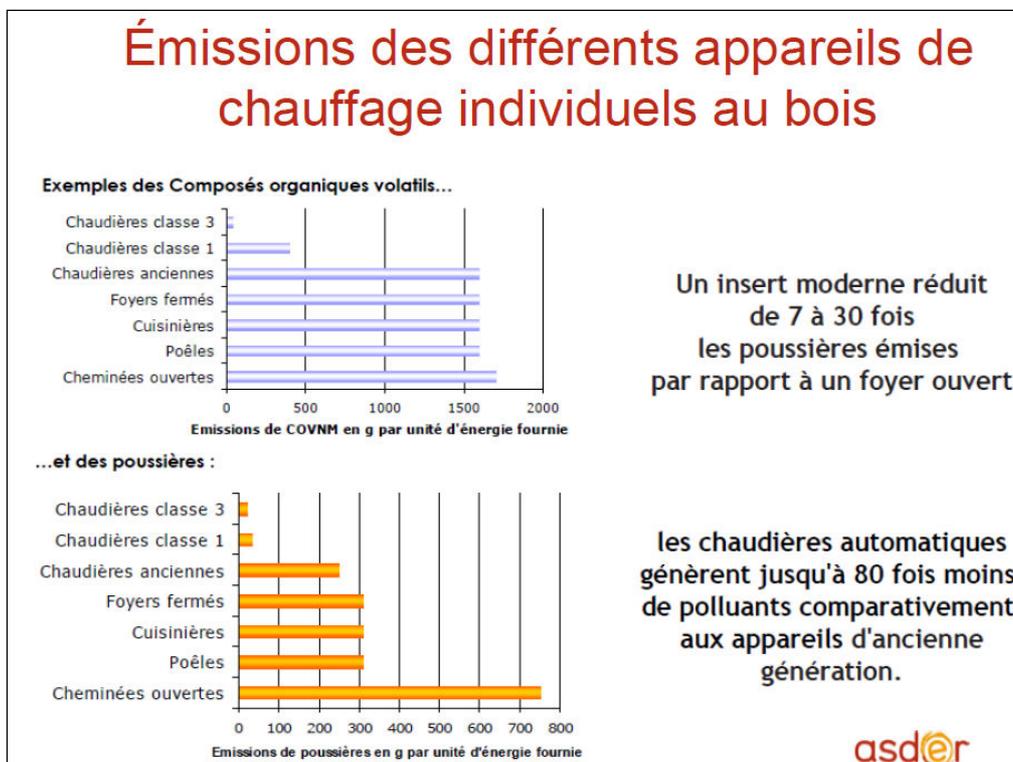
<sup>11</sup> Etat des lieux de la qualité de l'air sur la vallée de la Tarentaise, Air-APS, septembre 2010

Suivi de la pollution particulaire en Tarentaise, Air-APS, Février 2011

Suivi de la pollution en Benzo(a)Pyrène et autres polluants réglementés en Tarentaise, Air-APS, septembre 2011

Dans le cas de la combustion du bois énergie pour le chauffage, la problématique est la même. En effet, selon, le type de bois utilisé, la qualité de celui-ci, et la technologie de combustion mise en œuvre, les émissions de particules fines varient énormément, comme le montre la figure ci-dessous. Notons qu'il est possible d'équiper les appareils de combustion de filtres afin de mieux contrôler la qualité des fumées et de réduire les émissions.

### **Emissions de particules fines en fonction du type d'installation bois énergie utilisé**



Source : ASDER, 2013

## 5. VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET A L'EVOLUTION DU PRIX DES ENERGIES

### Sources

Etude Inddigo mandaté par l'APTV, juin 2013

Compléments Mission Développement Prospective (MDP) Savoie, notamment dans le cadre de l'Observatoire du Changement Climatique et du Livre Blanc du Climat en Savoie

### 5.1 Méthodologie

Les émissions passées et futures de CO2 continueront à contribuer au réchauffement et à l'élévation du niveau de la mer pendant plus d'un millénaire, compte tenu de leur durée de vie dans l'atmosphère. Le changement climatique même maîtrisé s'accompagnera par conséquent de phénomènes météorologiques plus violents, auquel il faudra consacrer plus de financements préventifs (isolation contre la chaleur, robustesse des constructions, révision de certains systèmes agricoles...) et curatifs (risques accrues d'incendies, d'inondations, de perturbations des transports, d'interruptions de centrales...).

Le rapport Stern a attiré l'attention sur le coût de l'inaction face au changement climatique, ceci, dans le cadre d'une approche globale. Aussi, au niveau européen, la Commission européenne a engagé des travaux de recherche sur le coût des impacts dans le cadre du projet de recherche Peseta, lesquels ont abouti à des premiers résultats traduits dans le cadre du Livre Vert de la Commission Européenne sur l'adaptation (publié en juin 2007) et du Livre Blanc (avril 2009).

**34 milliards d'euros** (source : fédération française des sociétés d'assurance) : c'est le **coût des dommages matériels liés aux évènements naturels**

indemnisés par les assureurs français **de 1988 à 2007**. Il pourrait doubler à l'horizon 2030 et atteindre 60 milliards d'euros.

Le prélèvement sur les cotisations catastrophes naturelles est passé de 2 % à sa création en 1982 à 12 % actuellement. (Source : CESE Franche-Comté, 2010)

Il apparaît donc essentiel d'étudier la vulnérabilité des territoires face aux évolutions climatiques à venir afin de déterminer une stratégie à moyen et long terme. Les politiques d'adaptation n'ont pas pour objet d'accepter de subir l'inéluctable, mais de réduire la vulnérabilité des territoires vis-à-vis des incidences du changement climatique et de les mettre en position de tirer avantage de leurs effets bénéfiques.

Le concept d'adaptation est défini par le troisième rapport d'évaluation du GIEC comme « *l'ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques ou à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou d'exploiter des opportunités bénéfiques* ».

L'adaptation vise **quatre finalités** :

- protéger les personnes et les biens en agissant pour la sécurité et la santé publique ;
- tenir compte des aspects sociaux et éviter les inégalités devant les risques ;
- limiter les coûts et tirer parti des avantages ;
- préserver le patrimoine naturel.

La méthodologie utilisée pour réaliser l'analyse de la vulnérabilité du territoire de Tarentaise Vanoise s'appuie sur le « Guide d'accompagnement du territoire pour l'analyse de sa vulnérabilité socio-économique au changement climatique » du Commissariat Général au Développement Durable (février 2011).

Elle consiste tout d'abord en :

- une **présentation du climat actuel et des prévisions climatiques** disponibles pour le territoire, à échéance 2030, 2050 et 2080, d'où résulte une **liste des principaux aléas climatiques**.
- une **caractérisation du territoire dans ses diverses composantes** (milieux naturels, population, activités économiques) à un instant « T » et de manière dynamique en intégrant les perspectives d'évolution, d'où est tirée une **liste de milieux et secteurs prioritaires**.

Le croisement de ces deux analyses permet d'évaluer :

- L'**exposition aux aléas climatiques** (liée à sa localisation et à ses caractéristiques physiques) ;
- La **sensibilité du territoire** (en fonction de l'ampleur des enjeux humains, financiers, etc...) ;
- La **capacité d'adaptation** (degré de sensibilisation des acteurs aux enjeux, actions déjà mises en place, ...).

Cela permet de mettre en évidence des **vulnérabilités et des opportunités** qui serviront de **fondement à l'élaboration d'une stratégie d'adaptation**.

### Rappel des différents enjeux « vulnérabilité » au regard du contexte territorial

Le territoire est constitué de différents milieux naturels qui seront les premiers réceptacles du changement climatique. Il convient dans un premier temps de les identifier et de souligner les dynamiques auxquels ils sont exposés.

Type de milieu	Sous-milieu	Dynamiques
Milieux ouverts	Roches et glaciers	Glaciers en forte régression à cause du réchauffement climatique
	Pelouses, pâturages et prairies de fauche	Espaces menacés par la déprise agricole et l'urbanisation
Milieux semi-ouverts	Landes, vergers et vignes	Plutôt en diminution, malgré leur intérêt paysager et patrimonial fort
Espaces forestiers		Surfaces en augmentation du fait de l'enfrichement des terrains agricoles
Milieux aquatiques et humides	Cours d'eau, plans d'eau, zones humides	Espaces menacés par le drainage, les remblaiements et terrassements, la pollution des eaux, l'exploitation forestière, le pastoralisme ou les activités touristiques

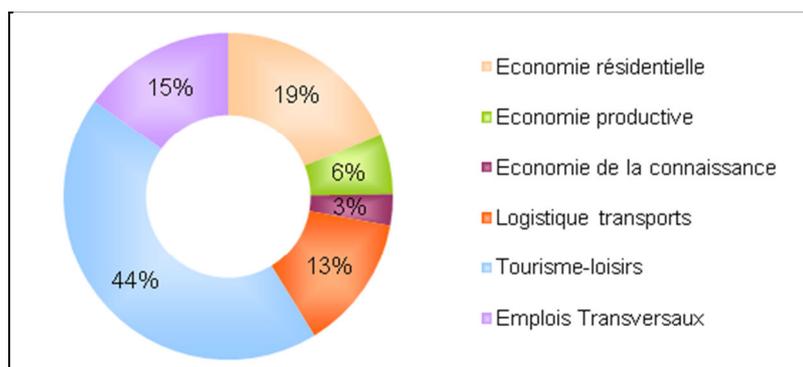
Source : APTV, Diagnostic du SCOT, janvier 2013

Le changement climatique aura également des impacts directs ou indirects (via des perturbations intervenues sur les milieux) sur les populations et leurs activités.

La Tarentaise-Vanoise présente une spécificité démographique : sa population est multipliée par 8 en saison touristique. Plus de 50 000 personnes y vivent à l'année tandis que le territoire accueille 400 000 personnes en période touristique. Une dynamique démographique positive s'observe sur le territoire grâce à un solde naturel élevé.

L'économie du territoire est dominée par l'activité touristique : 44 % des emplois en sont directement dépendants.

### Répartition des emplois par type d'activité en 2009



Source : Assedic – Unistatis 2009/Algoé, Diagnostic du SCOT, janvier 2013

Second secteur pourvoyeur d'emploi : l'économie résidentielle qui regroupe toutes les activités en lien avec les services à la personne : santé, commerces de détails, administrations ...Ce secteur est en pleine essor. Viennent ensuite les emplois transversaux (15%) qui regroupent les activités à destination à la fois des entreprises et des personnes : les activités financières, les activités immobilières, la construction et les services opérationnels divers. Les activités de transport et logistique sont encore très présentes sur le territoire avec 13 % des emplois qui y sont liés. L'industrie, ainsi que l'agriculture (toute deux participant de l'économie productive) sont en régression sur le territoire.

Au regard de ces quelques chiffres, il est évident que l'activité touristique constitue un enjeu prioritaire au regard du changement climatique.

Néanmoins, il nous paraît important de ne pas limiter l'analyse aux seules activités très « productives » en emplois ou en chiffre d'affaire. L'agriculture par exemple, bien qu'elle ne constitue ni un vivier majeur d'emplois, ni une source prépondérante de revenus pour le territoire, contribue à l'entretien des paysages, au maintien de la biodiversité, à la notoriété du territoire, à son attractivité...

Elle sous-tend le dynamisme de l'économie touristique et de l'économie résidentielle.

## 5.2 Climat et énergie : situations passées et projections

---

La Tarentaise-Vanoise est soumise à des régimes météorologiques multiples : d'origine océanique (Ouest et Sud-Ouest), apportant humidité et douceur, bien que l'Ouest et le Nord du territoire soit plus arrosés que l'Est et le Sud ; d'origine septentrionale, apportant froid et humidité ; d'origine méridionale et continentale, avec des épisodes de chaleur et de sécheresse ; et enfin des retours d'Est, apportant des fortes précipitations notamment neigeuses à l'Est du territoire. Notons aussi la présence particulière de foehn.

Par ailleurs, la géographie accidentée du territoire induit d'importantes variations climatiques locales, notamment entre les vallées et les versants (adret/ubac, inversions de températures), et la diminution de la température avec l'altitude.

Le climat de la Tarentaise-Vanoise est donc complexe et très variable spatialement.

### 5.2.1 Des signaux de modifications climatiques observés depuis déjà plus de 60 ans

#### Température

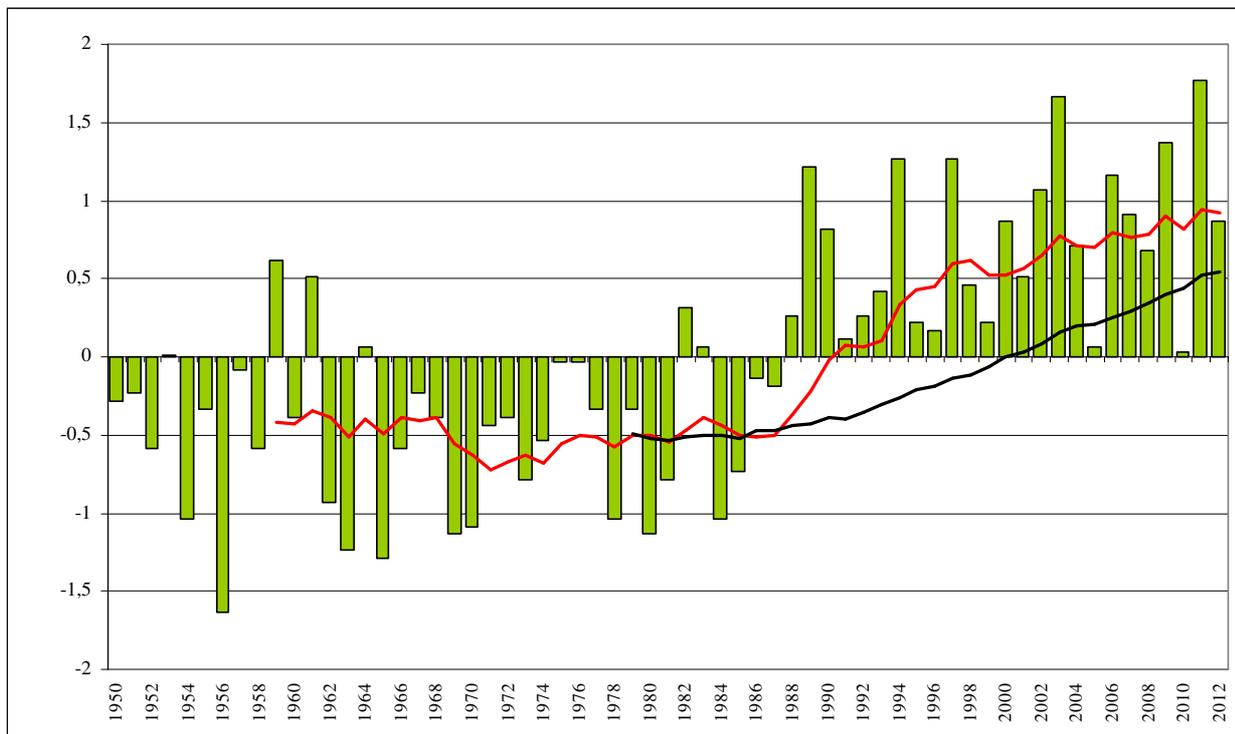
Les mesures de température relevées depuis 1950 au niveau de la station de **Bourg-Saint-Maurice** **mettent en évidence un réchauffement de + 1,8°C en 65 ans.**

Ce réchauffement semble être uniforme sur l'ensemble du territoire malgré les particularités locales climatiques et les différences altitudinales. Par exemple, les zones situées dans des cuvettes soumises aux inversions de température comme à Pralognan enregistrent le même réchauffement climatique qu'ailleurs sur les versants (*Source : OSCC MDP73, Météo-France*). D'autres stations alpines situées en haute-altitude en Suisse enregistrent aussi l'augmentation des températures (*Source : Livre Blanc du climat en Savoie*).

Ce chiffre place la Tarentaise-Vanoise dans les zones françaises et mondiales les plus exposées au réchauffement climatique. En effet, sur la même période, on a relevé un réchauffement de +0.85°C au niveau mondial (*Source : GIEC 2013*).

Depuis le début du siècle dernier, la France a de son côté supporté un réchauffement de l'ordre de 1°C (avec une accélération du phénomène sur les 30 dernières années) (*Source : ONERC*).

**Écarts à la normale 1971/2000 des températures moyennes annuelles en °C  
à Bourq-Saint-Maurice entre 1950 et 2012**



Source : données Météo-France, traitement MDP73, 2013

*Légende : Trait rouge : moyenne mobile sur 10 années / Trait noir : moyenne mobile sur 30 années*

L'analyse des variations saisonnières met en évidence un réchauffement plus fort en été (+2,2°C depuis 1950), et au printemps (+2,1°C), qu'en hiver (+1,6°C) et en automne (+1,3°C).

La dynamique des températures depuis les années 50 est particulière : de 1950 à 1985, nous avons connu un léger refroidissement par rapport au pic des années 40, surtout au printemps et en été, alors que l'hiver se réchauffait. Cette tendance s'est ensuite complètement inversée dans les années 80 (entre 1985 et 1989), avec des printemps et des étés se réchauffant de plus en plus. Alors que l'automne semble désormais suivre le mouvement, c'est l'hiver qui marque le pas depuis dix ans (*Source : MDP73*).

## Précipitations

La comparaison des hauteurs de précipitations observées entre deux périodes de 25 ans successives (1960-1985 et 1986-2011) pour la station de Bourq Saint Maurice donne les évolutions suivantes :

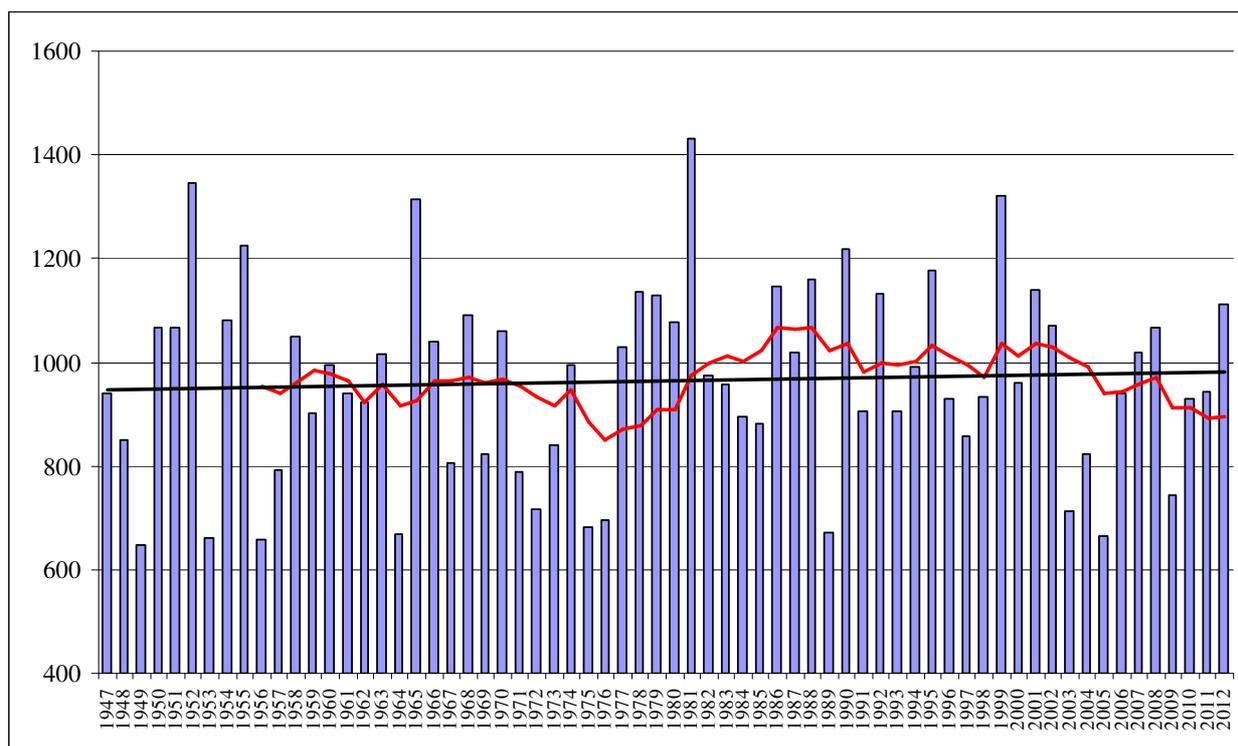
**Evolution des cumuls de précipitations à Bourq-Saint-Maurice entre 1960/1985 et 1986/2011**

Hiver	Printemps	Été	Automne	Année
-4%	+8%	+6%	-2%	0%

Source : données Météo-France, traitement MDP73, 2013

On observe donc une évolution annuelle nulle entre ces deux périodes, et aucune évolution saisonnière n'est significative, si ce n'est une légère baisse des précipitations hivernales surtout visible depuis une dizaine d'années, et une augmentation des printanières.

## Cumuls annuels de précipitations en mm à Bourg-Saint-Maurice de 1947 à 2012



Source : données Météo-France, traitement MDP73, 2013

Légende : Trait rouge : moyenne mobile sur 10 années / Trait noir : tendance linéaire

### Enneigement

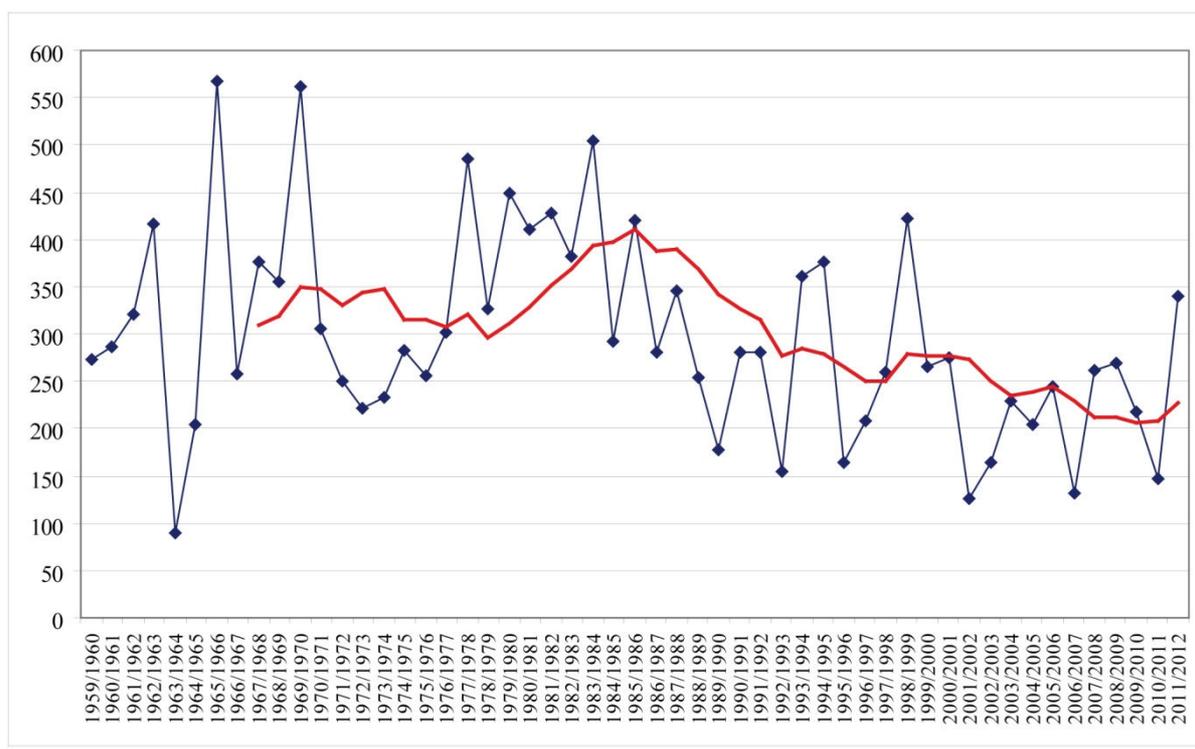
Malgré la diversité des situations, on peut relever depuis 50 ans une nette diminution de l'enneigement, notamment sur les versants bien exposés, et pour les secteurs situés en deçà de 1 500 m. Les ordres de grandeur sont les suivants :

- -20 à -30 % de cumul de neige entre les périodes 1961/1990 et 1990/2012 pour les secteurs situés en dessous de 1500 m ;
- -15% de cumul de neige entre les périodes 1961/1990 et 1990/2012 pour les secteurs situés au-dessus de 2400 m (Source : Météo France, traitement MDP).

Cette tendance est particulièrement nette en début et surtout en fin de saison hivernale (mars, avril), en lien avec le réchauffement important au printemps. La diminution des cumuls de neige sur le long terme est principalement due à la remontée de la limite pluie-neige.

Au-delà (2500/3000m), des données parcellaires ne permettent pas de mettre en évidence une évolution significative du manteau neigeux, même si les hivers de 2004 à 2011 ont été parmi les moins enneigés.

## **Cumuls annuels de neige en cm à Peisey-Nancroix (novembre-avril) de 1959 à 2012**



Source : données météo-France, traitement MDP73, 2013

*Légende : trait rouge : moyenne mobile sur 10 ans*

Sur le graphique ci-dessus, la diminution de neige entre les périodes 1961/1990 et 1990/2012 atteint 28 % à Peisey-Nancroix (1 350 m).

## 5.3 Prospective sur le climat au 21<sup>ème</sup> siècle

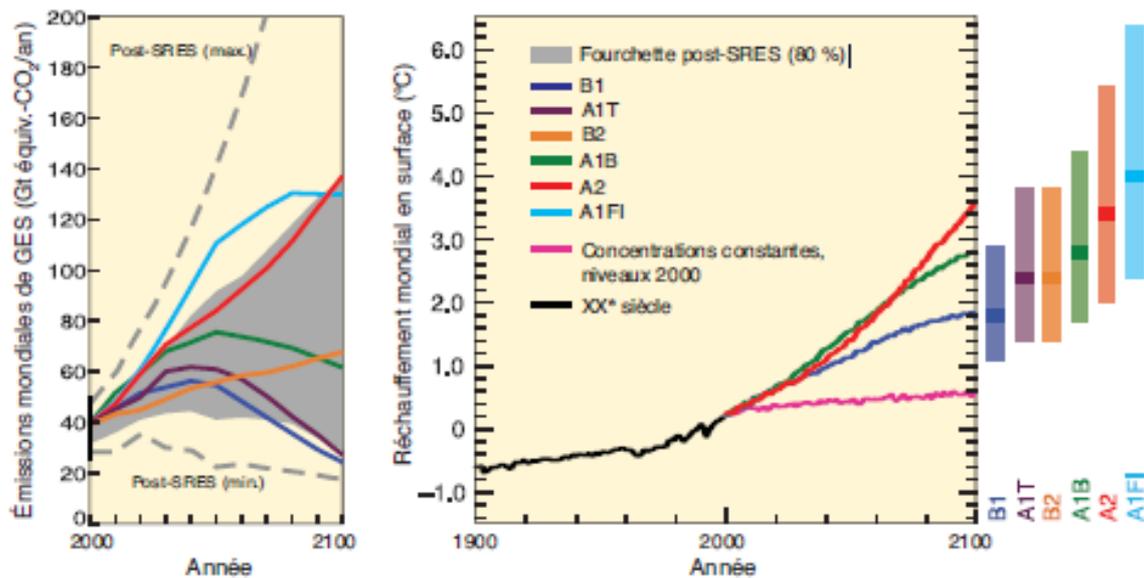
### 5.3.1 Les fondements de la prospective climatique

Les modèles climatiques établis par les scientifiques sont forcés sur la base de scénarios mondiaux d'émissions de gaz à effet de serre établis par le GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) afin d'obtenir des projections sur le climat futur. Il existe 6 scénarios très contrastés, qui conduisent à des trajectoires d'émissions mondiales très différentes. Les variables portent sur :

- l'évolution de la population mondiale (accroissement, stabilisation, déclin) ;
- la situation économique entre les régions du globe (croissance) ;
- la protection de l'environnement (solutions technologiques exclusivement, solutions régionales, solutions mondiales) ;
- l'évolution et la diffusion des nouvelles technologies (introduction plus ou moins rapide et plus ou moins équitable selon les territoires).

Les données présentées ci-dessous sont basées sur le scénario médian ou A1B.

## Scénarios d'émissions de GES pour la période 2000-2100 (en l'absence de politiques climatiques additionnelles) et projections relatives aux températures en surface



Source : GIEC, Changement climatiques 2007, Rapport de synthèse, 2013

*A gauche : Emissions mondiales de Gaz à Effet de Serre (en Gt éq CO<sub>2</sub>) en l'absence de politiques climatiques : six scénarios illustratifs de référence (SRES, lignes colorées) et intervalle au 80<sup>e</sup> percentile des scénarios publiés depuis le SRES (post-SRES, partie grisée). Les lignes en pointillé délimitent la plage complète des scénarios post-SRES. Les GES sont les CO<sub>2</sub>, le CH<sub>4</sub>, le N<sub>2</sub>O et les gaz fluorés.*

*A droite : Les courbes en trait plein correspondent aux moyennes mondiales multi modèles du réchauffement en surface pour les scénarios A2, A1B et B1, en prolongement des simulations relatives au XX<sup>e</sup> siècle. Ces projections intègrent les émissions de GES et d'aérosols de courte durée de vie. La courbe en rose ne correspond pas à un scénario mais aux simulations effectuées à l'aide de modèles de circulation générale couplée atmosphère-océan (MCGAO) en maintenant les concentrations atmosphériques aux niveaux de 2000. Les barres sur la droite précisent la valeur la plus probable (zone foncée) et la fourchette probable correspondant aux six scénarios de référence du SRES pour la période 2000-2009. Tous les écarts de température sont calculés par rapport à 1980-1999.*

### 5.3.2 Projections climatiques

L'exercice de prospective climatique nécessaire à la réflexion sur l'adaptation s'accompagne de multiples incertitudes : incertitude liée aux scénarios d'émissions des gaz à effet de serre, incertitude sur le modèle climatique, incertitude liée aux descentes d'échelles...

Les données sont donc à considérer dans leurs ordres de grandeur.

Il convient également de souligner que les évolutions modélisées ne sont pas linéaires (des périodes de réchauffement et de refroidissement temporaires pouvant s'alterner).

En préambule, nous rappelons que 3 horizons temporels sont considérés pour les paramètres climatiques :

- la période 1961/1990, dite de référence ;
- la période 2021/2050, dite « Futur proche » ou « Horizon 2030 » ;
- la période 2061/2090, dite « Futur lointain » ou « Horizon 2080 ».

## Température moyenne

Le tableau ci-dessous présente les anomalies de température modélisées (Météo-France/SCAMPEI - France CNRM : modèle Aladin de Météo-France) à horizon 2030 et 2080, par rapport à une période de référence 1970, selon le scénario A1B. Il s'agit de valeurs moyennes appliquées au territoire de la Tarentaise-Vanoise,

sans les fourchettes d'incertitude. On peut les considérer comme étant de +/- 0,6°C pour l'horizon 2030 et de +/- 1,2°C pour l'horizon 2080.

**Anomalies de température moyenne modélisées à horizon 2030 et 2080, par rapport à la période de référence 1970 en Tarentaise**

	Hiver	Printemps	Eté	Automne	Année
2030	1,7	1,73	2,2	1,4	1,8
2080	2,5	3,3	4,9	3,1	3,5

Source : DRIAS, extraction MDP73, 2013

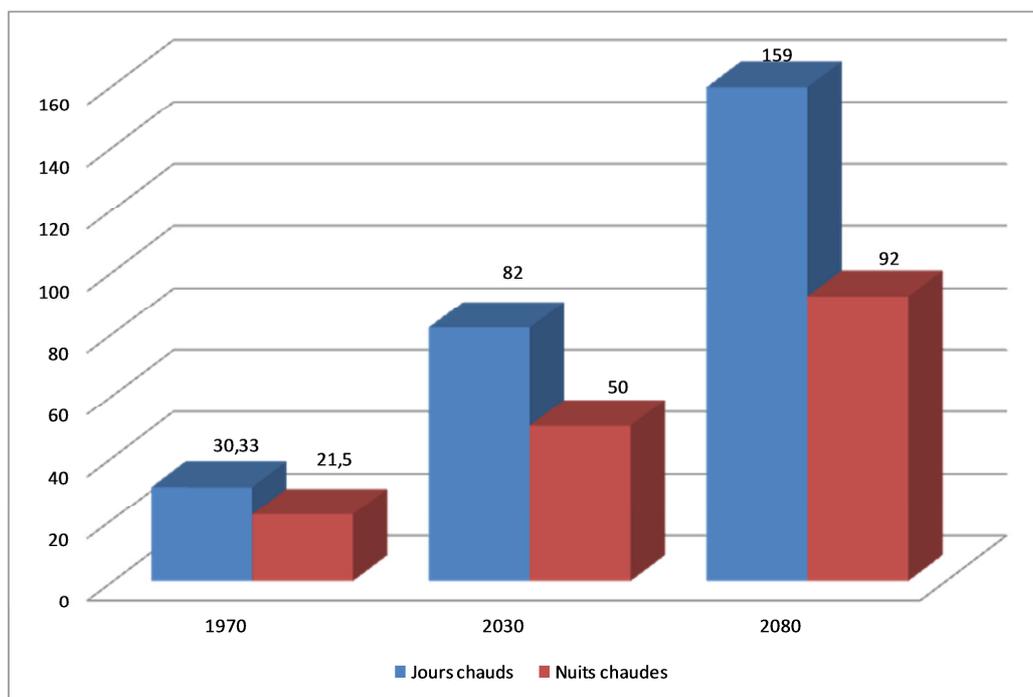
On observe donc un réchauffement plus marqué en été.

Ces valeurs moyennes masquent des hétérogénéités territoriales fournies par la modélisation régionalisée : un réchauffement annuel plus fort (+0,5°C) ressort sur la vallée de la Tarentaise et l'Ouest du territoire par rapport à la Vanoise et la Haute-Tarentaise.

## Températures extrêmes

Météo France prévoit une augmentation importante des jours et nuits anormalement chauds : multiplication par 5 d'ici 2080 du nombre de jours chauds et multiplication par 4 du nombre de nuits chaudes (cf. figure page suivante).

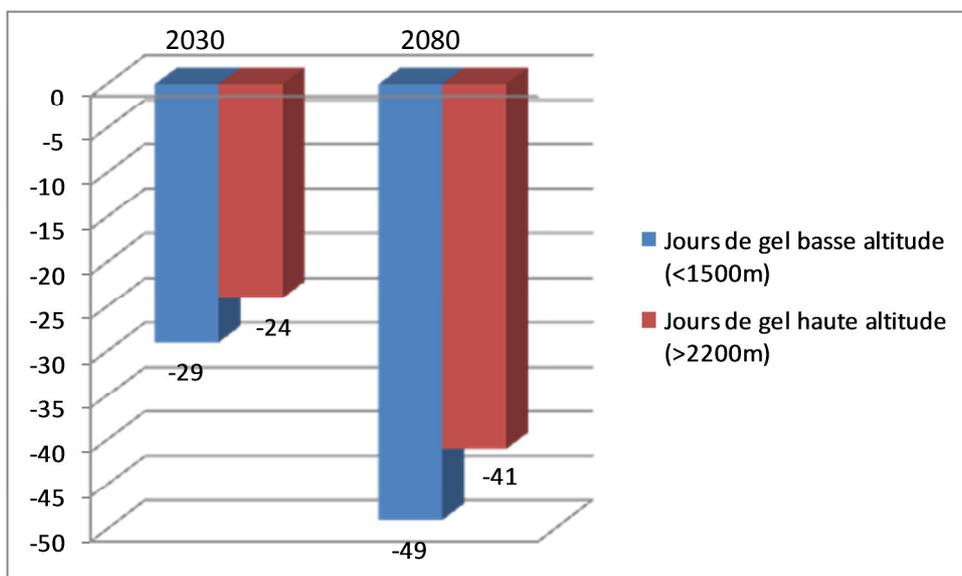
**Nombre de jours chauds et de nuits chaudes pour la période de référence et l'horizon 2030 et l'horizon 2080 en Tarentaise**



Source : données DRIAS, extraction MDP73, 2013

Le nombre de jours de gel serait en diminution : -49 jours entre 1970 et 2080 à basse altitude et -41 jours entre 1970 et 2080 à haute altitude (cf. figure ci-après).

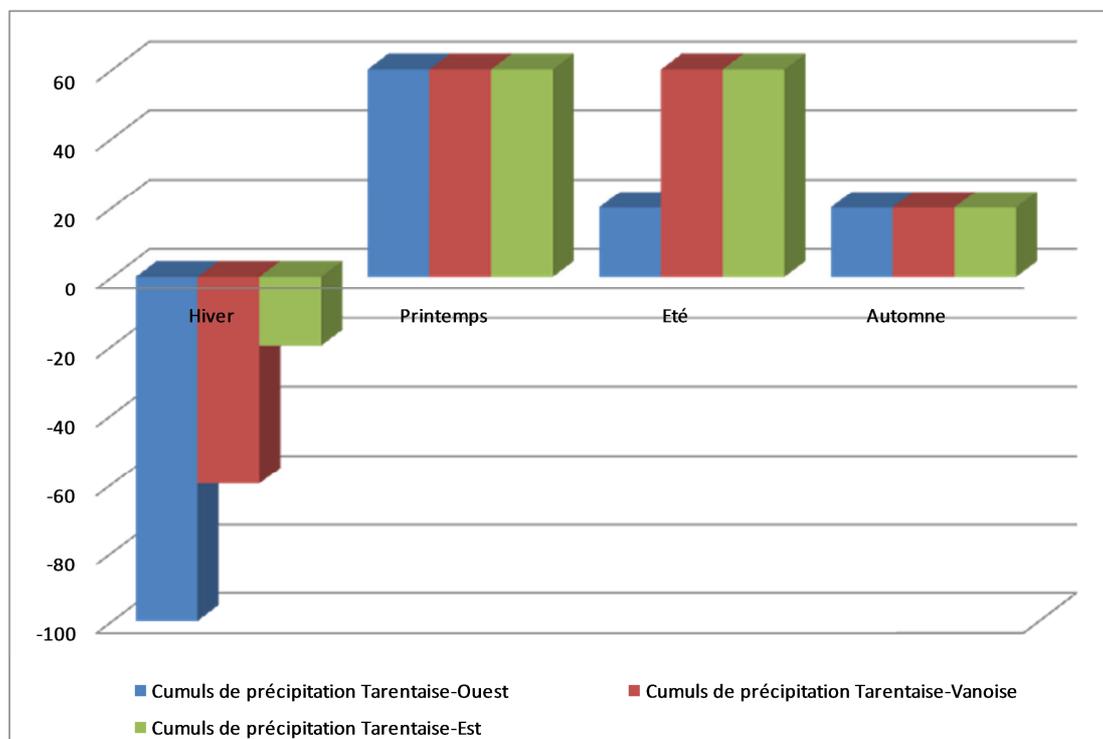
**Evolution du nombre de jours de gel aux horizons  
2030 et 2080 comparativement à la période de référence**



Source : données DRIAS, extraction MDP73, 2013

**Précipitations**

**Anomalies de cumul de précipitations (en mm) à horizon 2030  
en Tarentaise-Ouest, Tarentaise-Vanoise et Tarentaise-Est**



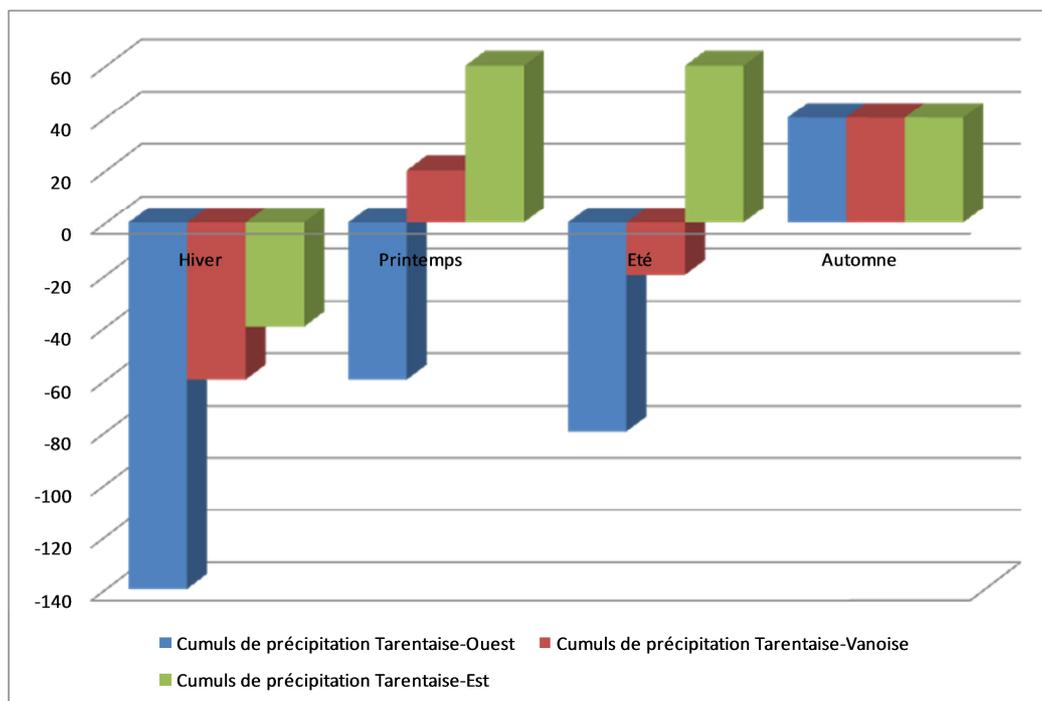
Source : données DRIAS, extraction MDP73, 2013

Les projections sur les évolutions des précipitations sont soumises à l'heure actuelle à de nombreuses incertitudes, et les pourcentages donnés ci-dessous s'apprécient avec des fourchettes pouvant aller de +/- 30%.

Les projections de Météo France à horizon 2030 donnent une évolution nulle des cumuls de précipitations par rapport à 1970 pour la Tarentaise-Ouest, + 80 mm pour la Tarentaise-Vanoise (soit une augmentation de l'ordre de 6%) et + 120 mm pour la Tarentaise-Est (soit une augmentation de l'ordre de 10%).

On note ainsi un gradient est-ouest avec une pluviométrie qui serait en augmentation à l'Est du territoire et non à l'Ouest.

### **Anomalies de cumul de précipitations à horizon 2080 en Tarentaise-Ouest, Tarentaise-Vanoise et Tarentaise-Est**



Source : données DRIAS, extraction MDP73, 2013

A horizon 2080, les différences entre territoires sont plus marquées : une diminution non négligeable des précipitations annuelles à l'Ouest (de l'ordre de 15 %), et une augmentation à mesure que l'on se dirige vers l'Est (de l'ordre de 10 %). On assistera dans ce cas à une tendance au nivellement des cumuls de précipitations entre l'Ouest et l'Est de la Tarentaise. Cependant, comme pour l'horizon 2030, les valeurs sont peu significatives compte tenu des marges d'incertitudes. La seule tendance qui ressort est la baisse des est la baisse des précipitations, davantage à l'Ouest du territoire, de l'hiver à l'été.

A l'échelle des Alpes, les modèles s'accordent par contre sur une diminution des précipitations assez importantes au niveau des Préalpes et des Alpes du nord, et une stagnation dans les Alpes internes et les Alpes du sud. Le territoire de la Tarentaise-Vanoise étant situé à la rencontre de ces limites géographiques, il est logique de retrouver cette distinction entre l'Ouest et l'Est du territoire (*Source : MDP73*).

Au niveau saisonnier, on observerait par contre une baisse généralisée en hiver, qui se prolongerait sur le printemps et l'été à l'Ouest, mais pas à l'Est.

### **Focus bilan hydrique**

Le bilan hydrique correspond à la différence entre précipitation et évapotranspiration (ETP). Il a déjà diminué depuis les années 70 à cause de l'augmentation des températures (+ d'ETP) et la diminution décennale de la pluviométrie entre 2000 et 2012 (*Source : MDP73*). Les projections de températures et de pluviométrie décrites ci-dessus augurent donc des phénomènes de sécheresse importants, notamment en été et en automne. La Tarentaise-Ouest serait la plus touchée du fait de la hausse majorée des températures combinée à la baisse la plus significative des précipitations.

## Précipitations extrêmes

La modélisation des tendances sur les précipitations extrêmes ne donne pas de résultat significatif. Elle semble d'ailleurs être calée sur celle des cumuls de précipitations : stagnation en Tarentaise-Vanoise, augmentation en Tarentaise-Est et diminution en Tarentaise-Ouest ; ainsi qu'une diminution généralisée en hiver.

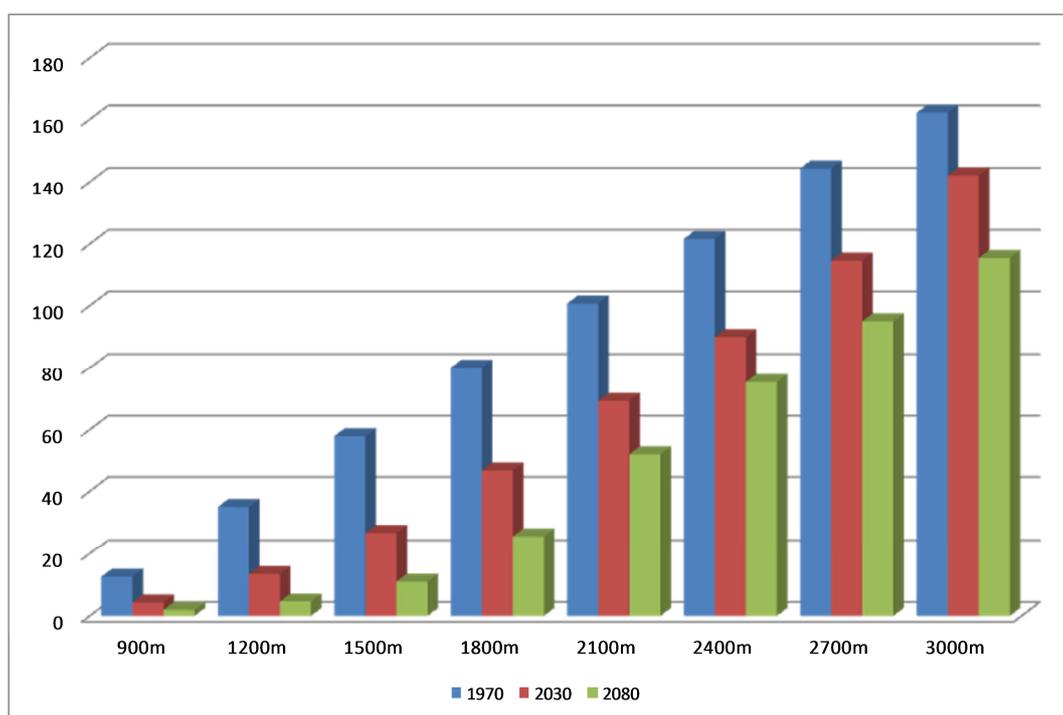
### **Anomalie de nombre de jours de fortes précipitations selon les secteurs et les horizons temporels, par rapport à 1970**

Horizon	Secteur	Hiver	Printemps	Eté	Automne	Année
2030	Tarentaise-Ouest	-3	0	-1	0	-1
	Tarentaise-Vanoise	-1	1	1	1	1
	Tarentaise-Est	0	1	1	1	1
2080	Tarentaise-Ouest	-4	0	-3	-1	-2
	Tarentaise-Vanoise	-2	1	-1	1	0
	Tarentaise-Est	-1	3	0	1	1

Source : DRIAS, extraction MDP73

## Enneigement

### **Evolution des hauteurs moyennes (en cm) du manteau neigeux (déc-mars) entre la période de référence et l'horizon 2030 et l'horizon 2080 en fonction de l'altitude**



Source : SCAMPEI, extraction MDP73, 2013

Les projections d'enneigement à horizon 2030 sont à la baisse par rapport à la période de référence :

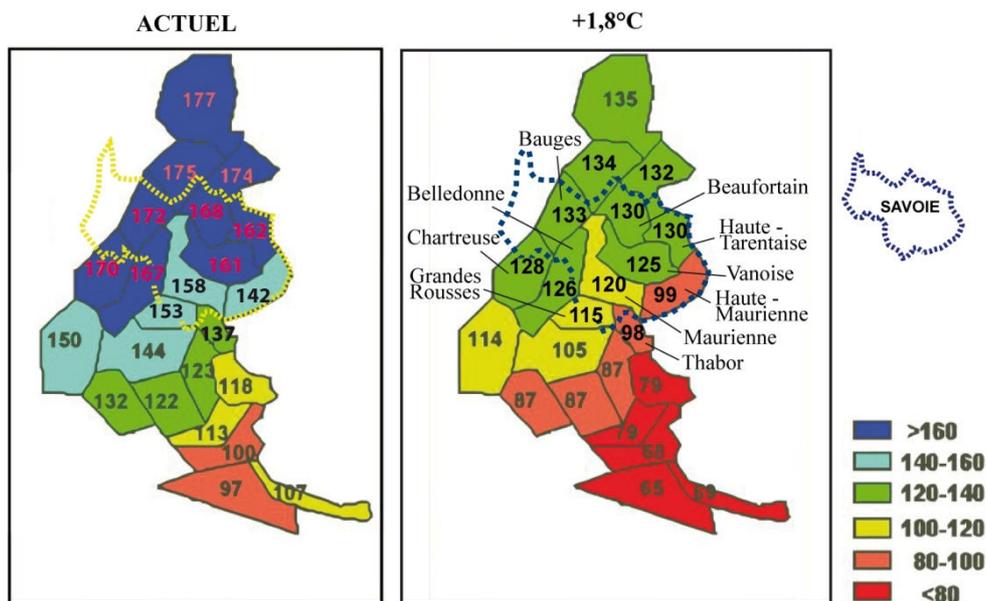
- division par 7 des hauteurs de neige à 1200 m ;
- **division par 5 des hauteurs de neige à 1500 m ;**
- division par 2 des hauteurs de neige à 2100 m ;
- division par 1,5 des hauteurs de neige au-dessus de 2500 m.

La baisse va donc en s'amenuisant plus avec l'altitude.

Les stations de Tarentaise-Vanoise, à l'exception de Valmorel, sont toutes situées à une altitude moyenne supérieure à 1 800 m. 3 stations sont même situées au-delà de 2 100m (Méribel-Mottaret, Tignes, Val d'Isère). A horizon 2030, elles seraient confrontées à une division des hauteurs d'enneigement par 2 ou 3, par rapport à la période de référence.

Si l'on s'intéresse au nombre de jours d'enneigement, la Tarentaise-Vanoise perd entre 30 et 40 jours de neige à horizon 2030 (pour un réchauffement correspondant à +1,8°C à 1500 m).

**Durée moyenne de l'enneigement à 1500 m (en jours par an), actuellement (à gauche) et simulé ans le cadre d'un scénario climatique + 1,8°C (à droite)**



Source : Centre d'Etude de la Neige, Météo-France, in Livre Blanc du Climat en Savoie, mai 2010

On peut estimer qu'à basse altitude, dans le cas d'un scénario +4°C (horizon 2080 selon le scénario médian A1B), la neige ne serait présente que quelques semaines dans l'année et en très faible quantité. A très haute altitude, c'est une douzaine de jours d'enneigement en moins qu'il faut imaginer dans le cadre de ce scénario (*Source : TEC, 2006, In Livre Blanc du Climat en Savoie, mai 2010*).

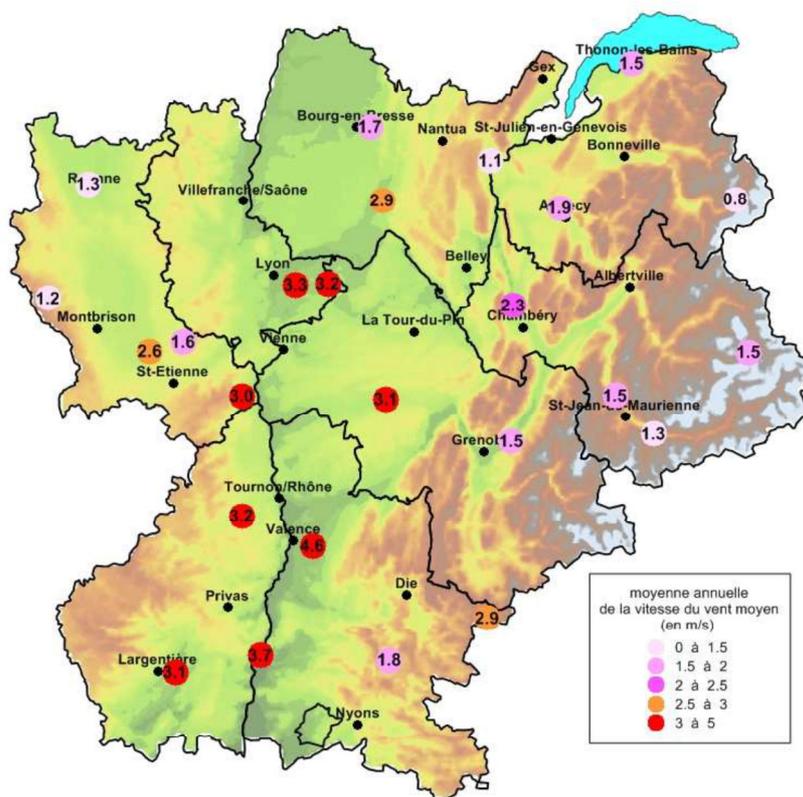
Malgré l'incertitude sur la hauteur ou le nombre de jours d'enneigement et la relative protection dont bénéficient les stations de Tarentaise-Vanoise (du fait de leur altitude élevée) plusieurs paramètres incitent à adopter sans tarder des stratégies d'adaptation. Il s'agit de la variabilité climatique interannuelle, de la difficulté à assurer l'enneigement de fin de saison et de la hausse du prix des énergies (qui pourrait constituer un frein à la fréquentation touristique).

Autant de paramètres à traiter pour diminuer la vulnérabilité des stations de Tarentaise-Vanoise.

## Vent

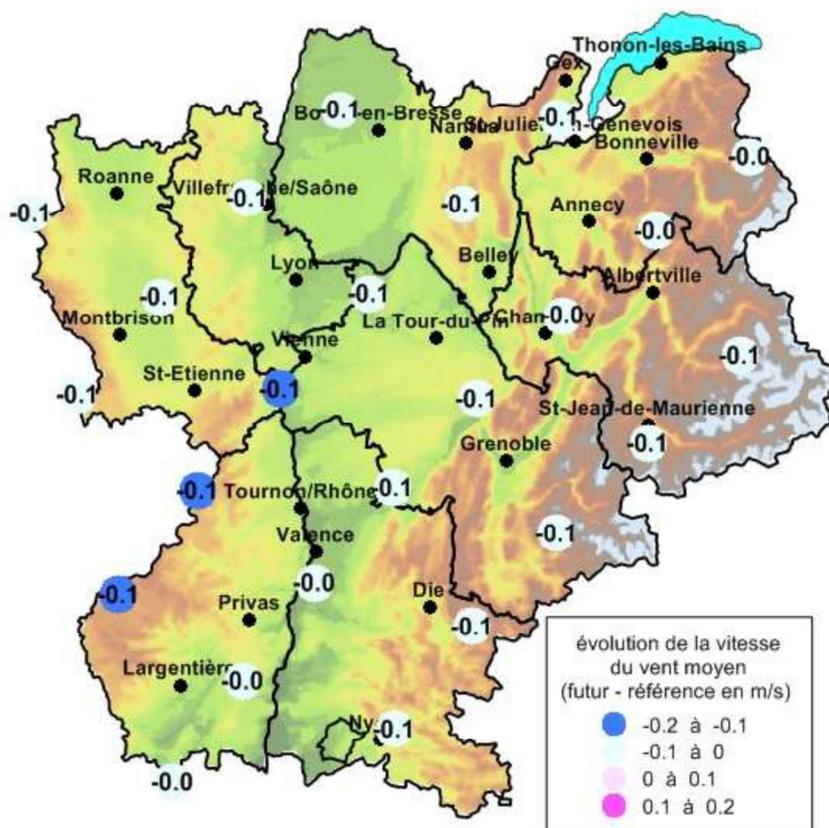
L'analyse du climat passé ne met pas en évidence d'évolution significative des phénomènes de vents sur le territoire. De la même manière, les modèles ne prédisent pas de recrudescence des vents violents à horizon 2030 ou 2080. C'est peut-être même une baisse de la vitesse du vent qu'il faut prévoir en Tarentaise-Vanoise d'après l'analyse de Météo France dans le cadre du SRCAE de Rhône-Alpes :

## Vitesse du vent moyen à 10 m sur la période de référence



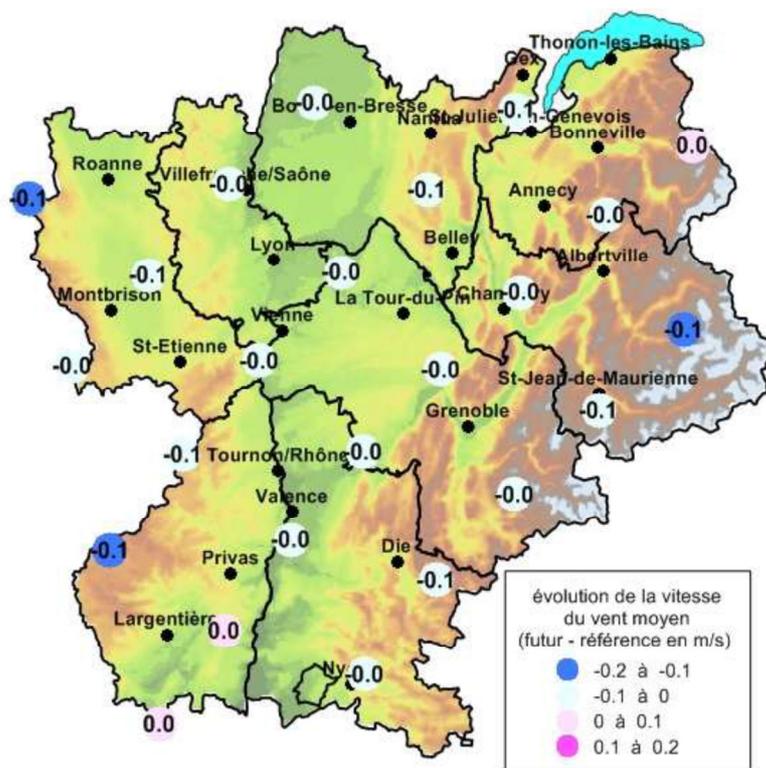
Source : Etude du changement climatique pour le SRCAE Rhône-Alpes, Météo-France Centre-Est, décembre 2010

## Vitesse du vent moyen à 10 m, selon le scénario A1B à l'horizon 2030



Source : Etude du changement climatique pour le SRCAE Rhône-Alpes, Météo-France Centre-Est, décembre 2010

## Vitesse du vent moyen à 10 m, selon le scénario A1B à 3 horizon 2080



Source : Etude du changement climatique pour le SRCAE Rhône-Alpes, Météo-France Centre-Est, décembre 2010

## 5.4 Evolution du prix des énergies

### 5.4.1 Les tendances récentes

Les tendances récentes, concernant l'évolution du prix des énergies sont les suivantes :

- Un prix du baril actuel de 80 €, qui a triplé depuis 2003 ;
- Un prix de la tonne de charbon de 100 €, qui a doublé en 10 ans ;
- Un prix du gaz de 18.5 cts le m<sup>3</sup>, avec une tendance au maintien du fait de l'influence gaz de schistes ;
- Un prix de l'électricité dont les coûts sont influencés par son mode de production, avec peu de dépendance aux fossiles en France du fait de la production nucléaire et une augmentation d'environ 25 % sur 10 ans.

### 5.4.2 Les projections

Quatre scénarios d'évolution du prix des énergies ont été élaborés en fonction d'hypothèses contrastées sur 3 variables clefs :

- De l'augmentation du prix du baril ;
- Du taux de change euro/dollar
- Du montant d'une taxe carbone.

Les hypothèses et scénarios sont les suivants :

	Augmentation du prix du baril	Taux de change Euro/Dollar	Montant Taxe Carbone
Scénario 1 tendanciel	35% (tendance) Pétrole : 96 à 130 \$ le baril Gaz : 60 à 77 € le MWh	Parité (Crise Europe)	32 €
Scénario 2 pessimiste	100% (crack) Pétrole : 96 à 192 \$ le baril Gaz : 60 à 108 € le MWh	Parité (Crise Europe)	16 €
Scénario 3 optimiste	35% (tendance) Pétrole : 96 à 130 \$ le baril Gaz : 60 à 77 € le MWh	1.2 (Euro fort)	100 €
Scénario 4 alternatif	100% (crack) Pétrole : 96 à 192 \$ le baril Gaz : 60 à 108 € le MWh	1.2 (Euro fort)	32

Source : Inddigo, 2013

### 5.4.3 Impact sur le budget touristique

Le poids le plus important de la facture globale sera répercuté ou supporté par les touristes (transport, logement, consommation).

Sur la base du scénario 1, le budget touriste prévisionnel 2020 subira une hausse de 15 % comparativement au taux d'inflation tendanciel (2 %/an) (cf. tableau page suivante) :

#### Evolution du budget touristique de 2013 à 2020

	2013	coût de l'inflation en 2020 (2% par an)	Budget équivalent en 2020	Budget 2020 si augmentation du prix de l'énergie et instauration d'une taxe carbone
<b>Budget global</b>	<b>2 000 €</b>	<b>297 €</b>	<b>2 297 €</b>	<b>2 584 €</b>
Transport	300 €	45 €	345 €	461 €
Achats divers	200 €	30 €	230 €	250 €
Forfaits	300 €	45 €	345 €	375 €
Alimentation	300 €	45 €	345 €	375 €
Logement	900 €	134 €	1 034 €	1 124 €

Source : BG Ingénieurs Conseils, 2013

### 5.4.4 Impact sur le budget des ménages

Les familles à faibles revenus sont plus sensibles à l'augmentation du prix de l'énergie.

Concernant les foyers qui, en termes de revenus, appartiennent au 1<sup>er</sup> quartile, leur budget prévisionnel 2020 subira une hausse de 7% sur la base du scénario 1, comparativement au taux d'inflation tendanciel (2 %/an) (cf. tableau ci-dessous) :

#### Evolution du budget des ménages du 1<sup>er</sup> quartile entre 2013 à 2020

	2013	coût de l'inflation en 2020 (2% par an)	Budget équivalent en 2020	Budget 2020 si augmentation du prix de l'énergie et instauration d'une taxe carbone
<b>Budget global</b>	<b>12 900 €</b>	<b>1 918 €</b>	<b>14 818 €</b>	<b>15 798 €</b>
Transport	2 000 €	297 €	2 297 €	2 365 €
Autres	5 700 €	848 €	6 548 €	7 118 €
Alimentation	2 700 €	401 €	3 101 €	3 371 €
Logement	2 500 €	372 €	2 872 €	2 945 €

Source : BG Ingénieurs Conseils, 2013

## 5.4.5 Synthèse

### ☞ Evolutions tendanciennes :

Réchauffement :

- + 1,7 °C (hiver) à + 2,2 °C (été) en 2030
- +2,5 °C (hiver) à + 4,9 °C (été) en 2080

Diminution du nombre de jours de gel :

- -36 % entre 1970 et 2080 à 1 000 m d'altitude
- -18 % entre 1970 et 2080 à 2 300 m d'altitude

Des tendances sur les précipitations incertaines :

- Probable assèchement à l'Ouest du territoire de l'hiver à l'été, notamment et stagnation des précipitations à l'Est.

Baisse de l'enneigement inversement proportionnelle à l'altitude :

- -80 % à 1 500 m entre 1970 et 2080
- -50 % à 2 000 m entre 1970 et 2080
- -30 % à 3 000 m entre 1970 et 2080

### ☞ Evénements climatiques extrêmes :

- Augmentation de la fréquence des épisodes anormalement chauds : multiplication par 5 du nombre de jours anormalement chauds et par 4 du nombre de nuits anormalement chauds à l'horizon 2080
- Il n'est pas attendu d'évolution majeure de la fréquence et de l'intensité des pluies et vents violents.

### ☞ Une augmentation du budget 2020 comparativement aux d'inflation tendancielle :

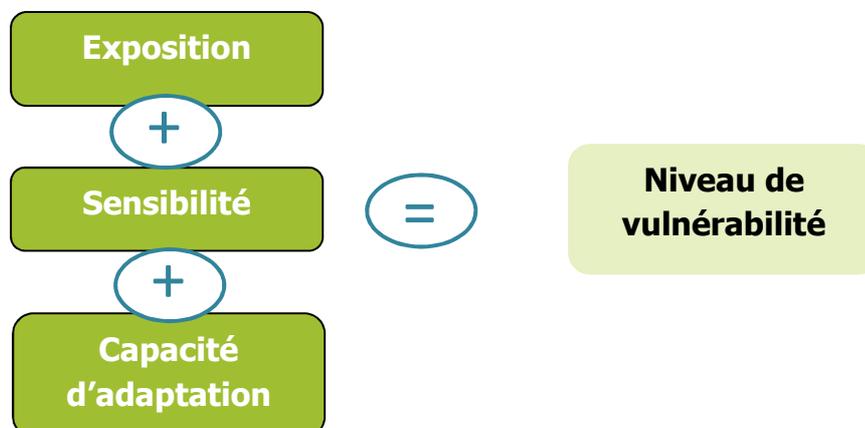
- De + 15 % pour les touristes
- De + 7 % pour les foyers les plus fragiles du territoire

## 5.5 Appréciation de la vulnérabilité

---

### 5.5.1 Paramètres influençant le degré de vulnérabilité

L'objectif ultime du diagnostic est d'identifier les niveaux de vulnérabilité des milieux et secteurs du territoire. La matrice ci-dessous propose une évaluation qualitative de cette vulnérabilité en fonction du degré d'exposition, de la sensibilité et de la capacité d'adaptation.



### 5.5.2 Exposition

Le degré d'exposition dépend de la nature, de l'ampleur, de la saisonnalité et du rythme des changements. Des effets de seuil peuvent être observés.

Par exemple, en-dessous de 2°C d'augmentation de la température moyenne annuelle, le territoire devrait bénéficier de rendements agricoles supérieurs. Au-delà, il faut s'attendre à une baisse des rendements.

### 5.5.3 Sensibilité

La sensibilité correspond à l'ampleur des conséquences du changement climatique : sur la sécurité des personnes, sur l'environnement, sur les dépenses publiques et sur l'organisation de la société...

#### **Grille adaptée du Diagnostic de vulnérabilité d'un territoire au changement climatique**

	Faible	Moyen	Elevée
Sécurité des personnes	Dommages corporels limités	Quelques cas de blessures sérieuses	Nombreux cas de blessures ou décès
Coûts	Coûts de réparation limités et pouvant être assumés par les collectivités	Coûts de réparation importants nécessitant l'appui de financeurs	Coûts de réparation très importants et nécessitant l'aide de l'Etat
Environnement et société	Absence de modification profonde de l'environnement ou des sociétés	Quelques modifications profondes de l'environnement ou des sociétés	Désorganisation complète de l'environnement ou des sociétés et modifications irréversibles
Services publics	Maintien de tous les services à la population	Plusieurs services à la population sévèrement altérés	Dégradation de nombreux services à la population

Source : ADEME, 2012

### 5.5.4 Capacité d'adaptation

Il s'agit ici de la capacité d'ajustement du système pour faire face aux changements climatiques afin d'atténuer les effets potentiels, d'exploiter les opportunités et de faire face aux conséquences. Plusieurs facteurs influencent cette capacité d'adaptation :

- **La flexibilité du système**, c'est la capacité du système à faire face à un événement climatique (ex : la capacité à réagir à une inondation)
- **Les infrastructures en place**, qui permettent de lutter contre les événements extrêmes. Ce sont notamment les équipements qui permettent d'être moins vulnérables (ex : les digues) ;
- **Les capacités d'investissements**, qui permettent d'augmenter le seuil de vulnérabilité, donc de s'adapter au climat (ex : la capacité financière à augmenter la hauteur des digues) ;
- **L'expérience dans la gestion des impacts**, c'est-à-dire la capacité d'un territoire à réagir et à faire face à un événement climatique extrême (ex : la capacité à reloger la population) ;
- **Les solidarités** (sociale, territoriale, financière, internationale) existantes, en renforçant les relations entre les territoires, notamment autour de la responsabilité de chacun (ex : la digue protège ma ville mais pas les territoires en amont/aval) ;
- **Les dispositifs de gouvernance**, qui font souvent défauts avec des acteurs qui se rejettent la responsabilité en cas d'incident (ex : l'entretien et la surveillance des digues).

	Capacité d'adaptation faible	Capacité d'adaptation moyenne	Capacité d'adaptation forte
Flexibilité du système	Système à l'équilibre déjà précaire, disposant de peu de marges de manœuvre	Système globalement solide mais relativement figé	Système composite et souple, présentant plusieurs axes de transformation possible
Infrastructures en place	Absence de moyens physiques et organisationnels pour lutter contre les événements extrêmes (services de secours, digues, paravalanches, ...)	Quelques moyens de lutte contre les événements extrêmes	Présence de nombreux moyens physiques et organisationnels pour lutter contre les événements extrêmes (services de secours, digues, paravalanches, ...)
Capacités d'investissements	Acteurs disposant de peu de ressources financières pour investir dans le milieu ou l'activité	Quelques ressources financières disponibles	Acteurs dotés de solides capacités d'investissement
Expérience dans la gestion des impacts	Territoire ou acteurs s'étant déjà trouvés démunis face à de précédentes crises	Quelques expériences dans la gestion de situation de crises	Territoire ou acteurs ayant déjà démontré à plusieurs reprises leurs capacités à gérer des situations de crises
Solidarités	Absence de systèmes d'entraide	Quelques initiatives de solidarité	Présence de plusieurs systèmes d'entraide
Gouvernance	Absence d'organisations de coopération et de coordination entre les citoyens, les acteurs ou les territoires	Quelques essais de coopération et de coordination	Présence d'instances de coordination dotées de réels pouvoirs de décision et d'action

### 5.5.5 Synthèse de l'analyse de vulnérabilité

#### Niveaux de vulnérabilité

En fonction de l'analyse croisée des paramètres précédents, 3 niveaux de vulnérabilité sont identifiés avec les codes couleurs suivants (repris dans la matrice ci-après) :

vulnérabilité faible

vulnérabilité moyenne

vulnérabilité forte



A ces 3 niveaux est rajouté un 4<sup>ème</sup> relatif aux opportunités que représente le changement climatique

opportunité



### 5.5.6 Matrice de vulnérabilité/opportunité

La matrice présente la synthèse de l'analyse (cf. pages suivantes).

# Milieux naturel

		Exposition									Sensibilité		Capacité d'adaptation		Vulnérabilité /opportunité	
Sous-composante	Aléas correspondants	Impacts directs	Impacts indirects, effets cumulatifs ou compensateurs									Eléments d'appréciation		Eléments d'appréciation		
			Ressource en eau	Milieux et Biodiversité	Risques naturels	Population	Tourisme	Agriculture	Bâtiments et transports	Energie	Points forts	Points faibles	Points forts	Points faibles		
Ressource en eau	Variation de la pluviométrie, hausse des températures	2030 : évolution de l'hydrologie des cours d'eau, augmentation généralisée des débits printaniers (liée à l'augmentation des précipitations, à la précocité de la fonte nivale et à la plus forte proportion de précipitations sous forme liquide). Mais à priori pas d'accroissement des volumes d'eau dans les torrents en bilan annuel	Diminution de la ressource en eau, réchauffement et pollution : perturbation de la faune aquatique et des milieux naturels d'une manière générale (milieux humides)  Risque pour la biodiversité avec la neige de culture qui capte dans les rivières en période d'étiage et "court-circuite" un tronçon du cours d'eau  Risque sur les écosystèmes en période d'étiage	Hiver/printemps : accroissement des crues / Eté/automne : Assèchement des sols et risque d'érosion et de mouvements de terrain	Baisse de la disponibilité en eau et altération de sa qualité : impacts sur l'eau potable et la baignade  Risque de rupture d'approvisionnement en eau (approche raisonnée à avoir sur certaines périodes dans certaines zones ciblées, par exemple Val Thorens ou les Arcs 2000)  Sport d'eau vive : risque lié à l'augmentation du débit réservé à partir du 1er janvier 2014 (devient trop sportif) concernerait surtout les canyons	Baisse de la disponibilité et de la qualité des eaux : impacts sur l'eau potable, les activités touristiques aquatiques et l'attractivité du territoire (hausse de l'attractivité comparativement car les autres territoires seront probablement plus touchés  Impacts potentiels sur la ressource thermique	Sécheresse estivale : altération de la santé des cultures et des cheptels  Abandon de certains pâturages si problème d'eau engendrant un enrichissement  Modification de la conduite des troupeaux en fonction de la disponibilité des points d'eau  Risque accru d'inondations touchant des zones agricoles, particulièrement en basse Tarentaise et fond de vallée			2030 : augmentation potentielle des rendements hydroélectriques / 2080 : baisse des rendements (mais difficile à évaluer)  Modification du mode de dimensionnement des barrages  Augmentation de productivité des systèmes installés et pas de modification physique des barrages  Impacte un peu plus sur le turbinage au fil de l'eau	Une bonne qualité biologique des eaux (surface) Une moindre sollicitation de la ressource et une moindre sensibilité (notamment du fait du soutien d'étiage lié à la fusion nivale) que dans le reste du département Une bonne performance des stations d'épuration (conformité, lien capacité/charge maximale)	Une qualité hydro-biologique (surface) insuffisante De très faibles capacités de stockage de l'eau liée à la pente et à l'absence d'aquifère De nombreux aménagements hydroélectriques qui modifient profondément les régimes naturels et les profils d'écoulement (chenal principal avec déconnexions latérales, confluences perchées) Des pressions qualitatives sur la ressource en eau causées par des pollutions domestiques (pic de fréquentation hivernale), agricoles et industrielles Des secteurs qui présentent déjà des tensions pour la disponibilité en eau potable (par exemple Les Arcs, Val Thorens...) ou qui sont juste à l'équilibre (Valmorel, Bozel et Brides les Bains) Une concomitance des afflux touristiques et des périodes d'étiage hivernaux des sources et cours d'eau pour l'alimentation en eau potable et la production de neige de culture	Ressource en eau abondante Sécurisation possible d'un certain nombre d'ouvrages	Seulement 4 syndicats de gestion eau potable (sinon, géré à l'échelle communale)  Une gestion globale de la ressource par le Contrat de Bassin Versant Isère en Tarentaise	Une vulnérabilité globale forte vis-à-vis des ressources en eau  Une vulnérabilité aux risques inondations accrue	
		Variation de la pluviométrie, hausse des températures														Aggravation possible des problèmes de pollution des eaux
	Hausse des températures	Réchauffement des eaux de surface : risque de développement de bactéries pathogènes et d'eutrophisation (peu de prélèvement de surface pour l'eau potable sur le territoire). Les principaux problèmes sont bactériologiques (alpages...). La baisse des débits aura un impact sur une plus faible dilution de la pollution et donc une dégradation de la qualité de l'eau														
Biodiversité	Hausse des températures	2030 : augmentation de la croissance des végétaux, si et seulement si la disponibilité en eau est importante  2080 : diminution de la croissance des végétaux (stress hydrique trop important)	Prolifération d'algues et d'agents pathogènes : altération de la qualité de l'eau		Allongement de la période de pollinisation des plantes allergènes : impacts sanitaires  Arrivée de plantes invasives allergènes (ambrosie : extension de l'aire de répartition constatée)  Extension de l'aire de répartition de certains vecteurs de parasites, de virus ou de bactéries (ex : tiques).	Evolution de la biodiversité et des paysages		Modifications phénologiques des végétaux et recrudescence des ravageurs : baisse des rendements agricoles  Remontée de la forêt mais pas de remontée des pelouses alpines (formation des sols très très lente)	La juxtaposition de 5 étages de végétation, une mosaïque de milieux, une diversité d'entités paysagères qui concourent à faire du territoire un réservoir unique de biodiversité Une mosaïque de milieux : ouverts, semi-ouverts, forêt	Des pressions importantes sur les milieux, les espèces et les interactions entre elles du fait de l'urbanisation et des aménagements Des espèces montagnardes et endémiques particulièrement menacées dans la mesure où leurs conditions de vie sont soit très réduites géographiquement (capacité à migrer réduite et limitée du fait de la hauteur des montagnes), soit très singulières (difficulté à retrouver des conditions similaires)	De nombreuses mesures de protection des écosystèmes et des espèces (1 cœur de Parc National, 6 réserves naturelles nationales, 2 réserves biologiques, 5 forêts de protection pour raison écologique, 5 Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope, 12 sites classés et 18 sites inscrits, 103 ZNIEFF, 1 ZICO, 4 sites Natura 2000, 3 grands sites départementaux...) - Existante d'une trame verte et bleue et d'un plan d'action zones humides	Une vulnérabilité moyenne du fait de la présence d'espèces endémiques				
	Hausse des températures	Modification d'aires de répartition de certaines espèces, des écosystèmes (+1°C = remontée de 160 km au nord ou de 160 m en altitude) Observation du déplacement des espèces d'oiseaux prairiaux, de diminution de certaines populations. Décalage des périodes de migrations (mais lien avec le changement climatique difficile à établir) Diversité des milieux = meilleure résilience que certains territoires.														
	Hausse des températures, variation des précipitations, diminution du nombre de jours de gel	Modification de la phénologie et décalage entre les cycles de vie des pollinisateurs et ceux des végétaux														
	Hausse des températures, diminution du nombre de jours de gel	Développement d'algues, de bactéries, d'espèces invasives (rq : mérite d'être étudié par les scientifiques pour les lacs d'altitudes)														
Spécificités espaces forestiers	Hausse des températures, baisse des précipitations (2080)	Risques de sécheresse pour les forêts qui les rendent plus vulnérables aux incendies, maladies et attaques d'insectes, exemple des attaques de scolytes. Remontée de certains parasites, actuellement cantonnés à basse altitude. Ex : parasite sur le frêne. Modification de la répartition des espèces : remontée de l'épicéa au-dessus de sa limite habituelle Modification de la qualité du bois : variable selon les scénarios hydrologiques. Dynamiques forestières lentes, capacité d'adaptation faible par rapport à la rapidité du réchauffement. La forêt ne trouvera pas forcément les conditions de sol favorable à plus haute altitude. Observation de l'augmentation des chablis, à cause d'un retard du gel du sol et d'une neige lourde.				Evolution de la biodiversité et des paysages		Dégradation des conditions d'exploitation du bois-énergie  Des forêts aux essences variées, favorisant la biodiversité	Des surfaces en progression (en lien avec la déprise agricole) qui représentent aujourd'hui 28% du territoire et qui sont publiques à 50%  Quasi toutes les communes ont certifié leur forêt communale pour une gestion durable (label PEFC, plan européen de certification des forêts)  Des forêts aux essences variées, favorisant la biodiversité	3 à 10 % des chablis touchés par des attaques de scolyte, un parasite qui profite de l'affaiblissement des arbres (sécheresse, santé dégradée suite à une tempête...) pour dégrader le bois (NB : La reproduction des scolytes est possible lorsque les températures dépassent 15°C)	L'existence d'une charte forestière à l'échelle de l'APTIV qui intègre l'enjeu du changement climatique	Une vulnérabilité moyenne du fait d'une diminution du rôle protecteur de la forêt				

Sous-composante	Aléas correspondants	Impacts directs	Exposition								Sensibilité		Capacité d'adaptation		Vulnérabilité/opportunité	
			Impacts indirects, effets cumulatifs ou compensateurs								Éléments d'appréciation		Éléments d'appréciation			
			Ressource en eau	Milieux et Biodiversité	Risques naturels	Population	Tourisme	Agriculture	Bâtiments et transports	Energie	Points forts	Points faibles	Points forts	Points faibles		
Spécificités roches et glaciers	Baisse des précipitations (2080) et augmentation des températures hivernales	Régression (voire disparition ?) glaciaire	Augmentation de la fonte en été mais pas au printemps (donc pas en période de crue)		La fonte de glacier peut rendre accessible des zones de roche amiantifères  Risque de poche d'eau dans les glaciers (jamais le cas en Tarentaise mais en Maurienne - Rochemelonne)  Davantage de risques liés aux chutes de séracs générant une augmentation des risques sur les activités de haute montagne	Perte d'identité du territoire (les glaciers de la Vanoise sont dans la culture du territoire)	Fonte des glaciers et modification de certains paysages (glaciers) : perte d'attractivité touristique pour le territoire Impacts sur les activités estivales de ski et de haute montagne (développement des risques, accès aux refuges) Impacts sur les sports d'eau vive Ilots de fraîcheur propice au tourisme l'été				Fonte des glaciers : diminution des capacités de stockage par les glaciers		Des écosystèmes montagnards particulièrement sensibles au changement climatique (Source : Convention des Nations Unies sur les changements climatiques, 1992).  Des glaciers déjà en régression ou disparus, témoins du changement climatique passé, et menacés de disparition à très court terme. Leur disparition modifierait tous les paramètres du système : pergélisol, masses d'eaux, réflexion des rayons solaires, gélification...	Absence de capacité d'adaptation	Vulnérabilité moyennes de ces espaces spécifiques	
	Hausse des températures	Extinction d'espèces montagnardes très spécialisées et confinées aux sommets des massifs	Fonte précoce des glaciers : diminution de la quantité d'eau stockée sous forme de glace et modification des régimes hydriques													
Spécificités écosystèmes humides et aquatiques	Tous paramètres climatiques	Altération, voire disparition par enrichissement, de certaines zones humides, très vulnérables aux modifications des conditions hydrologiques (mais beaucoup d'incertitudes sur ce point) Augmentation des espèces invasives. Augmentation de la température = baisse oxygène dans l'eau = impact sur les poissons, la faune et flore en général (espèces, croissance, nourriture...)	Altération du rôle de régulation du cycle global de l'eau assuré par les zones humides  En cas de diminution de la ressource en eau, importance accrue des zones humides (rôle de rétention)										Des milieux humides nombreux, extrêmement sensibles aux variations hydriques et qui jouent un rôle fondamental dans la régulation des régimes de eaux (Source : Résolution X.24, Convention de RAMSAR sur les zones humides, 2008).  Notamment des tourbières qui menacent de déstocker du carbone, et ainsi de renforcer le phénomène de changement climatique (Source : Pôle-relais Tourbières, 2010).		Vulnérabilité moyennes de ces espaces spécifiques	
Risques naturels	Hausse des températures, pluies intenses (2030 et 2080)	Risques accrus d'inondation du fait de la moins grande rétention d'eau sous forme solide, de précipitations hivernales intenses et de la fonte accrue	Inondation : modification des lits des cours d'eau  Feux de forêts, mouvements de terrain : risque de destruction d'habitats et d'espèces									Une culture locale du risque (pour la population permanente)	Une exposition multi-risques déjà importante (84 % des communes en risque inondation, 81% en risque mouvement de terrain, 11% en risque sismique moyen, 53% en risque avalanche)  Une part importante de touristes qui n'ont pas la culture locale du risque  L'existence d'un seul accès routier et ferroviaire au territoire en hiver, et d'un seul débouché réellement fonctionnel toute l'année qui constituent des menaces de rupture d'accès	La Tarentaise très bien couverte par les PCS et les DICRIM  Un faible taux de PPR multirisques approuvés (seulement 17 communes sur 43 ont établi un PPR multirisques), mais des PPR mono-risque qui couvrent bien les problèmes	Une vulnérabilité à un nombre importants de risques	
		Diminution du rôle de protection de la forêt (avalanches, chutes de blocs, glissement de terrains), notamment si il n'y a pas de remplacement par des espèces adaptées au réchauffement climatique														
	Perturbation des régimes classiques d'avalanche - Difficulté de la prévision du risque d'avalanche															
	Augmentation des températures estivales	Déstabilisation des sols par dégel du pergélisol (au dessus de 2800 m en versant Nord et 3000 - 3100 m versant Sud ) et par érosion (assèchement)	Une inondation peut rendre hors service un captage													
	Augmentation des températures estivales, du nombre de jours de canicule et baisse des précipitations (2080)	Augmentation des phénomènes de feux de forêts (confirmé par ONF : Bozel, Champagny sécheresse 2003)														

# Population

Sous-composante	Aléas correspondants	Exposition									Sensibilité		Capacité d'adaptation		Vulnérabilité/opportunité
		Impacts directs	Impacts indirects, effets cumulatifs ou compensateurs								Eléments d'appréciation		Eléments d'appréciation		
			Ressource en eau	Milieux et Biodiversité	Risques naturels	Population	Tourisme	Agriculture	Bâtiments et transports	Energie	Points forts	Points faibles	Points forts	Points faibles	
Population	Hausse des températures	Recrudescence des allergies (pollens) et des maladies respiratoires (concentration ozone)	Demande accrue de fraîcheur (piscine notamment) et pression supplémentaire sur la ressource en eau Risque de manque d'eau potable et de concentrations de polluants (adaptation du traitement de l'eau à prévoir ?). Conflits d'usage de l'eau	Modification des flux de loisirs (recherche de fraîcheur) : impacts sur les milieux et les espèces	Augmentation de la part de la population exposée aux risques			A contrario, attractivité accrue liée à la fraîcheur estivale.	Modification de la demande alimentaire (recherche de produits "fraicheur")	Bâtiments mieux isolés tant pour l'été que l'hiver. Adaptation des techniques de construction (formation, réglementation/normes pour l'altitude). Hausse des prix de l'énergie.	Demande accrue d'énergie pour les besoins estivaux de climatisation et baisse pour l'hiver / Conflit d'usage sur la ressource en eau. Hausse des prix de l'énergie => accroissement de la précarité énergétique	Une population jeune et moins marquée pour l'instant par le phénomène de vieillissement que dans le reste du département	Des inégalités fortes de revenus entre communes (selon qu'elles sont support ou non de station touristique)	Une population active qui perçoit des revenus inférieurs à la moyenne départementale et régionale	Une vulnérabilité générale faible de la population
	Hausse des températures, baisse du nombre de jours de gel	Développement de maladies infectieuses ou parasitaires Fragilité du territoire vis-à-vis des soins médicaux nécessaires (si développement d'un "désert médical") Détérioration de la qualité de l'air ( ozone liée aux transports)										Une population en bonne santé avec une prévalence de maladies chroniques dans les régions plus basses de la région (Source: ARS RA, 2012)	Des services médicaux concentrés dans les bourgs principaux ou les stations, confrontés à la saisonnalité et à l'enclavement du territoire		
	Baisse des précipitations (2080), hausse des températures	Impacts sanitaires de la baisse de la qualité et de la quantité des eaux de consommation et conflits d'usage										Une croissance démographique positive sur l'ensemble du territoire	Des phénomènes de pollution atmosphériques déjà très sensibles en fond de vallée (oxydes d'azote, particules, COV...)		

## Activités économiques

Sous-composante	Aléas correspondants	Exposition									Sensibilité		Capacité d'adaptation		Vulnérabilité opportunité	
		Impacts directs	Impacts indirects, effets cumulatifs ou compensateurs						Eléments d'appréciation		Eléments d'appréciation					
			Ressource en eau	Milieux et Biodiversité	Risques naturels	Population	Tourisme	Agriculture	Bâtiments et transports	Energie	Points forts	Points faibles	Points forts	Points faibles		
Tourisme	Diminution de l'enneigement	Très légère dégradation de la fiabilité et de l'attractivité des domaines skiables (à horizon 2080, et uniquement pour les domaines situés en dessous de 1800 m d'altitude, soit environ 1/3 des stations de Tarentaise-Vanoise)	Demande accrue de fraîcheur (piscine notamment) et pression sur la ressource en eau. Risque de manque d'eau potable et de concentrations de polluants. Prélèvements d'eau accrus pour les usages touristiques (neige de culture, piscines). Limiter les prélèvements en tête de bassin versant.	Modification des flux touristiques : impacts sur les milieux et les espèces	Poursuite de l'urbanisation contribuant à renforcer l'artificialisation des sols (et donc les impacts des risques naturels)	Potential de création d'emplois liés au report de fréquentation hivernale des massifs moins enneigés		Potential de développement de l'agritourisme / Conflits d'usages sur l'eau	Déplacements des touristes du bas de vallée vers le haut (stations)  Hausse des prix de l'énergie.	Conflits d'usages sur la ressource en eau  Répercussion sur la demande énergétique de la modification des flux touristiques  Demande accrue d'énergie pour les besoins estivaux de climatisation et baisse pour l'hiver  Hausse des prix de l'énergie.	Des domaines skiables de haute altitude qui peuvent bénéficier indirectement du changement climatique de par le report de touristes en provenance de stations moins fiables en terme d'enneigement (toute chose égale par ailleurs)  Un taux de couverture en neige de culture important  Une offre tendant à se diversifier sur deux saisons	Une activité vitale pour le territoire (entre 8000 et 13000 emplois environ) qui le place en situation de vulnérabilité vis à vis du climat Une attractivité dépendante de la biodiversité, du paysage, des productions agricoles... autant de composantes du territoire impactées par le changement climatique Une provenance lointaine des touristes qui constitue une fragilité en cas de surenchérissement du prix des énergies Egalement une accessibilité difficile qui constitue un risque majeur en cas de rupture d'accès Une érosion de la fréquentation estivale Des tensions d'usage sur l'eau déjà sensibles en hiver notamment		Capacité d'adaptation moindre des stations de plus faible altitude	Faible vulnérabilité - voire opportunités - pour les stations d'altitude (hiver) et toute la Tarentaise en été ("tourisme de fraîcheur")	
	Hausse des températures	Redistribution des flux touristiques estivaux (recherche de fraîcheur) et hivernaux (fiabilité de l'enneigement par rapport aux autres massifs) favorables au territoire		Remontée des impacts liés à la fréquentation accrue en altitude.										Vulnérabilité plus marquée pour les stations de moindre altitude		
	Baisse des précipitations, sécheresse	Baisse de la disponibilité en eau et concurrence entre les usages (eau potable, sports nautiques, agriculture...)														
Agriculture	Hausse des températures	Modification de la phénologie et décalage entre les cycles de vie des pollinisateurs et ceux des végétaux													Vulnérabilité globale modérée du territoire en dehors du stress hydrique	
	Hausse des températures, variation des précipitations	2030 : stimulation de la production agricole, si et seulement si l'eau est disponible au moment de la période végétative. Augmentation des canicules provoquant des pertes importantes de production de fourrages. Plus grande vulnérabilité des versants sud. Constat d'une augmentation des demandes d'irrigation. Interrogation sur la qualité du fourrage et les dates de fauches. Grande variabilité des impacts au niveau local. Risque accru d'érosion des sols et du potentiel agronomique. 2080 : baisse des rendements agricoles (lié notamment au stress hydrique)	2080 : besoin accru d'irrigation et pression sur la ressource. Risque accru de pollution par les phytosanitaires	Menace de déprise agricole (terrains sans source d'eau pour le bétail) : appauvrissement de certains milieux		Modification des productions agricoles : impacts sur le tourisme de terroir / Conflits d'usages sur la ressource en eau				Conflits d'usages sur la ressource en eau	42 % des agriculteurs de Tarentaise sont pluriactifs Un territoire de productions agricoles de qualité (AOP, IGP) Une bonne structuration en circuits courts	La diminution du nombre d'exploitations qui amène à la disparition du paysage de type « ouvert » La forte pression foncière sur les terrains agricoles Une activité déjà malmenée par la baisse de la pluviométrie	Irrigation			
	Hausse des températures, diminution du nombre de jours de gel	Recrudescence des bioagresseurs dont la survie hivernale est favorisée par l'adoucissement des températures														
	Hausse des températures et augmentation des phénomènes de canicule	Altération de la santé des animaux du fait des maladies à vecteurs et des vagues de chaleur														
	Hausse des températures, baisse des précipitations (2080)	Impacts sur les espèces et terroirs (devenir des AOC en question)														

Sous-composante	Aléas correspondants	Exposition									Sensibilité		Capacité d'adaptation		Vulnérabilité/opportunité	
		Impacts directs	Impacts indirects, effets cumulatifs ou compensateurs								Eléments d'appréciation		Eléments d'appréciation			
			Ressource en eau	Milieux et Biodiversité	Risques naturels	Population	Tourisme	Agriculture	Bâtiments et transports	Energie	Points forts	Points faibles	Points forts	Points faibles		
Bâtiments et transports	Canicules ou pluies intenses	Dégradation voire destruction des infrastructures routières et ferroviaires (amollissement, ornières, déformation...)													Composante peu vulnérable au changement climatique	
	Baisse du nombre de jours de gel	Diminution des coûts de maintenance en hiver														Vulnérabilité à l'augmentation du prix des énergies
	Hausse des températures	Inconfort thermique dans les transports et les logements et recours-sur certaines zones géographiques à la climatisation (le rafraîchissement nocturne reste possible)				Surchauffe estivale en fond de vallée	Surchauffe estivale en fond de vallée									
Energie	Hausse des températures et augmentation des phénomènes de canicule	Hausse de la consommation d'énergie en été (pour les besoins de climatisation)													Vulnérabilité aux pressions sur les ressources en eau	
	Hausse des températures et baisse du nombre de jours de gel	Baisse de la consommation d'énergie en hiver (diminution des besoins de chauffage), mais hausse de la facture énergétique														
	Hausse des températures, événements climatiques extrêmes	Potentielle augmentation de la production bois (certainement nuancée, en 2080 notamment, par l'impact des sécheresses, ravageurs et feux de forêt)	Hausse des besoins en énergie en été : pression sur la ressource en eau				Conflits d'usages sur la ressource en eau (eau potable/énergie)	Conflits d'usages sur la ressource en eau (eau potable/enneigement/énergie)	Conflits d'usages sur l'eau (alimentation bétail, irrigation/énergie)						Diminution des consommations énergétiques du fait de l'augmentation des températures	
	Baisse des précipitations (2080)	Amélioration des conditions de développement de l'énergie solaire - Globalement l'ensoleillement augmente : favorable aux énergies renouvelables	Développement des installations de pompage / turbinage sur les retenues collinaires pour valoriser le stockage d'eau et d'énergie.			Maîtrise de l'énergie dans les bâtiments (rénovation engagées et de qualité) qui réduit la tension sur les réseaux		Méthanisation à développer						Développement du recours aux énergies solaires		

### 5.5.7 Éléments clés

Les éléments clés issus de l'analyse de la vulnérabilité du territoire au changement climatique, pour chacune des composantes, sont les suivants :

#### **Milieus naturels**

##### **Ressources en eau :**

Une vulnérabilité forte : 

Du fait :

- De tensions sur les usages de l'eau (eau potable, neige de culture, irrigation, hydroélectricité)
- De l'accroissement des risques

La vulnérabilité des ressources en eau est un enjeu prioritaire pour le territoire.

##### **Biodiversité :**

Une vulnérabilité moyenne : 

Du fait :

- De la sensibilité des écosystèmes et espèces endémiques

##### **Espaces forestiers :**

Une vulnérabilité moyenne : 

Du fait :

- De l'affaiblissement du rôle protecteur de la forêt
- De sa faible capacité d'adaptation

##### **Roches et glaciers :**

Une vulnérabilité moyenne : 

Du fait :

- D'une absence de capacité d'adaptation de ces espaces
- De la spécificité de ces espaces pour le territoire

##### **Ecosystèmes humides et aquatiques :**

Une vulnérabilité moyenne : 

Du fait :

- De la sensibilité des milieux montagnards
- Mais d'une emprise spatiale limitée

##### **Risques naturels :**

Une vulnérabilité forte : 

Du fait :

- D'une forte exposition multi-risques liée aux milieux montagnards et aux activités

#### **Population**

Une vulnérabilité générale faible : 

Mais une vulnérabilité moyenne : 

Concernant :

- Les personnes sensibles aux évolutions
- L'accroissement de la précarité énergétique

#### **Activités économiques**

##### **Tourisme :**

Une vulnérabilité faible – voire des opportunités – pour les stations d'altitude : 

Du fait :

- D'un avantage comparativement aux stations de plus faible altitude, favorisant un report de clientèle (toute chose étant égale par ailleurs)

Vulnérabilité forte pour les stations de moindre altitude : 

- Des impacts importants du changement climatique
- Du poids de l'activité touristique

**Agriculture :**

Une vulnérabilité faible : 

Du fait :

- D'impacts limités en dehors du stress hydrique pouvant réduire fortement la production

**Bâtiments et transports :**

Une vulnérabilité générale faible : 

Mais une vulnérabilité moyenne : 

Du fait :

- De la sensibilité à l'augmentation du prix des énergies fossiles

**Energie :**

Une faible vulnérabilité aux pressions sur les ressources en eau : 

Des opportunités : 

Du fait :

- De la diminution des consommations pour le chauffage
- De l'accroissement du potentiel propice au développement des énergies solaires