

Document de travail n° 41

Territoire

Géolocalisation des stations de ski et identification des communes supports de stations

Guide méthodologique

Auteurs : Marlène Kraszewski (SDES), Mélanie Gauche (SDES)

Sommaire

1. Introduction.....	5
2. Présentation des bases de données	7
2.1 - La base de données « communes supports de stations »	7
2.2 - La base de données « stations de ski »	10
2.3 - Complémentarité des bases de données	13
2.4 - Typologie des stations de ski et des communes supports de stations	14
3. Sources et bases de données associées.....	15

1. Introduction



Ce document présente la méthodologie employée pour élaborer des bases de données sur les stations de ski et leurs communes supports, ainsi que les sources de données complémentaires, environnementales et touristiques utilisées afin de compléter l'analyse.

Il accompagne les publications du Service de la donnée et des études statistiques (SDES) du ministère de la Transition écologique et solidaire portant sur l'environnement dans les stations de ski. Ces travaux ont été menés dans le cadre de l'analyse des pressions et des impacts des activités humaines sur l'environnement.

L'objectif est de disposer d'un système d'information permettant d'étudier l'état de l'environnement dans les territoires ayant aménagé des stations de ski pour l'ensemble des massifs métropolitains. Dans cette perspective, des travaux ont été menés afin d'identifier le périmètre géographique des stations de ski, intégré dans la base de données « **stations de ski** ». Il s'agit d'un contour non administratif, élaboré à partir d'une pluralité de sources de données. Il est exploité afin d'étudier l'impact des stations sur les sols, ainsi que sur la biodiversité.

Compte tenu de la délimitation géographique ad hoc, cette base de données « stations de ski » ne peut être appariée avec la plupart des bases de données environnementales et touristiques disponibles pour l'étude, produites selon un zonage administratif (les bases de données géolocalisées étant peu nombreuses).

Afin de pallier cette difficulté, une seconde base de données « **communes supports de stations** » est réalisée. La maille communale présente le double intérêt de proposer aux acteurs locaux un cadre d'analyse calqué sur leur territoire administratif et de permettre l'exploitation des nombreuses bases de données environnementales et touristiques disponibles à cette échelle géographique.

Cette base de donnée est exploitée afin d'étudier les prélèvements en eau, les consommations d'électricité, mais également l'occupation du sol, ainsi que le tourisme dans les communes ayant aménagé des stations de ski.

2. Présentation des bases de données



2.1 - La base de données « communes supports de stations »

La base de données (BD) des communes supports de stations identifie les communes sur lesquelles au moins l'un des équipements suivants est répertorié :

- le système moteur d'une remontée mécanique en exploitation ;
- un domaine de ski nordique.

Étape n° 1 : constitution d'une base de données des communes de montagne

Afin d'étudier la place des communes supports de stations dans chaque massif, l'ensemble des 5 991 communes de montagne appartenant à un massif au 1^{er} janvier 2017 est intégré à la BD « communes supports de stations », ainsi que leurs principales caractéristiques (population, surface, altitude).

Liens utiles

- ⇒ Le [code géographique officiel au 1^{er} janvier 2017](#) (site de l'Insee)
- ⇒ Liste des [communes classées en zone de montagne](#) (site de l'Observatoire des territoires)
- ⇒ Le [périmètre des massifs](#) (site de l'Observatoire des territoires)

Étape n° 2 : sélection des communes ayant des remontées mécaniques en exploitation

La base de données Cairn (Catalogue informatisé des remontées mécaniques nationales) est exploitée afin d'identifier, parmi les communes de montagne, celles ayant aménagé des stations de ski alpin. Cette base, gérée par le Service technique des remontées mécaniques et des transports guidés (STRMTG), recense les appareils de transports publics de personnes par chemin de fer funiculaire ou à crémaillère, par téléphérique, par téléski ou par tout autre engin utilisant des câbles porteurs ou tracteurs. Elle comprend quatre types d'appareils : les téléphériques, les téléskis, les tapis roulants et les autres types d'installations (funiculaires, ascenseurs inclinés, chemins de fer à crémaillère).

Cette base recense à une date t l'ensemble des appareils en exploitation, suspendus ou fermés, qu'ils aient été démantelés ou non. Dans le cas présent, l'état au 1^{er} janvier 2018 est retenu. Les appareils hors montagne sont retirés du champ de l'étude (exemple : funiculaire de Montmartre), ainsi que les appareils de service (affectés au transport de personnel). Les appareils fermés sont également exclus, tandis que les appareils dits « suspendus » sont retenus dans la BD « stations de ski » mais pas dans la BD « communes supports de stations ». En effet, dans la mesure où ils sont inactifs, ils sont donc sans effet sur la consommation électrique, mais conservent leur impact sur l'emprise au sol.

Chaque remontée mécanique en exploitation est ensuite rattachée à une unique commune, dite « motrice », c'est-à-dire la commune dans laquelle se situe le moteur de l'appareil. Cette commune « motrice » est appelée commune « support » de station. Les communes traversées par des remontées mécaniques, mais n'étant pas motrices de ces dernières, ne sont pas prises en compte dans cette base communale.

Lien utile

- ⇒ La [base de données CAIRN](#) (STRMTG)

Étape n° 3 : ajout des communes ayant des domaines skiables nordiques

La BD « communes supports de stations » est enrichie des communes identifiées par le Recensement des équipements sportifs, espaces et sites de pratiques (RES), piloté par le ministère des Sports, comme possédant des domaines skiables nordiques, mais ne comptant pas de moment de puissance.

Le RES couvre, tous les équipements, en service, publics ou privés, ouverts au public à titre gratuit ou payant, avec l'objectif affiché d'exhaustivité. L'étude exploite les données concernant l'équipement 705 (domaine nordique) en utilisant la variable « nombre d'équipements ». Les résultats sont agrégés à l'échelle communale et intégrés à la BD « communes supports de stations ». Il s'agit des communes disposant de pistes de ski de fond mais ne possédant pas de remontées mécaniques en exploitation. Elles se voient attribuer un moment de puissance à zéro.

Lien utile

⇒ Le [recensement des équipements sportifs, espaces et sites de pratiques](#) (ministère des Sports)

Étape n° 4 : finalisation de la base

Au total, 405 communes dites « supports de stations de ski » sont sélectionnées et classées selon leur moment de puissance.

Fiche d'identité	Périmètre
 <small>© Sylvain Guiguet (Terra)</small>	<input checked="" type="checkbox"/> Commune existant au 01/01/2017 (Insee) <input checked="" type="checkbox"/> Commune classée en zone de montagne <input checked="" type="checkbox"/> Commune localisée sur l'un des six massifs métropolitains
Commune support de station de ski	Activité(s) (au moins une des deux)
	<input checked="" type="checkbox"/> Ski alpin : commune motrice d'au moins une remontée mécanique en exploitation <input checked="" type="checkbox"/> Ski nordique : commune comprenant au moins une piste de ski de fond
Classification par taille <i>Classement en fonction de la somme des moments de puissance des remontées mécaniques dont la commune est motrice</i>	
<input type="checkbox"/> Commune support à faible MP (MP < 2 500 km.sk/h.)	<input checked="" type="checkbox"/> Commune support à grand MP (MP entre 6 000 et 15 000 km.sk/h.)
<input type="checkbox"/> Commune support à moyen MP (MP entre 2 500 et 6 000 km.sk/h.)	<input type="checkbox"/> Commune support à très grand MP (MP > 15 000 km.sk/h.)

2.2 - La base de données « stations de ski »

En l'absence de périmètre administratif et de base partagée spatialisée, la définition d'une station de ski et son périmètre diffèrent selon les organismes. À titre d'exemple, Domaines skiables de France (DSF) recense 250 stations en 2016, tandis que le STRMTG en retient 325. Les zonages de la BD « stations de ski » sont délimités selon une méthode élaborée par le SDES, inspirée de celle mise en place en 2012 par l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (Irstea) lors de la constitution de son Atlas des stations du massif des Alpes [François H., 2012].

Le contour des stations est défini à partir des emprises des remontées mécaniques et de la localisation des hébergements touristiques environnants.

Le périmètre des stations, tel que défini dans cette publication, connaît certaines limites inhérentes aux caractéristiques des données disponibles exploitées : il ne correspond pas au contour exact des domaines skiables, ni à l'emprise des pistes de descente, et ne prend pas en compte les particularités du relief.

Liens utiles

- ⇒ La [base de données CAIRN](#) (STRMTG)
- ⇒ La [base de données ©OpenStreetMap](#) (OSMF)
- ⇒ La [BD TOPO®](#) (IGN)

Étape n° 1 : identification et localisation des remontées mécaniques

Le recensement des remontées mécaniques est opéré à l'aide de la base Cairn. Les données ont été collectées au 30 mars 2018 et seuls les appareils en exploitation ou suspendus au 1^{er} janvier 2018, situés en zone de montagne (hors appareils de service), sont conservés.

Cette source de données n'étant pas géolocalisée, les linéaires de remontées mécaniques sont collectés via les couches « Aerialway » Open Street Map (OSM) et complétés par la classe « TRANSPORT_CABLE » nature « Téléphérique » de la BD Topo de l'IGN.

L'appariement est opéré par association sur les communes traversées, les types de remontées, ainsi que sur le nom des appareils.

Étape n° 2 : délimitation de l'enveloppe des remontées mécaniques

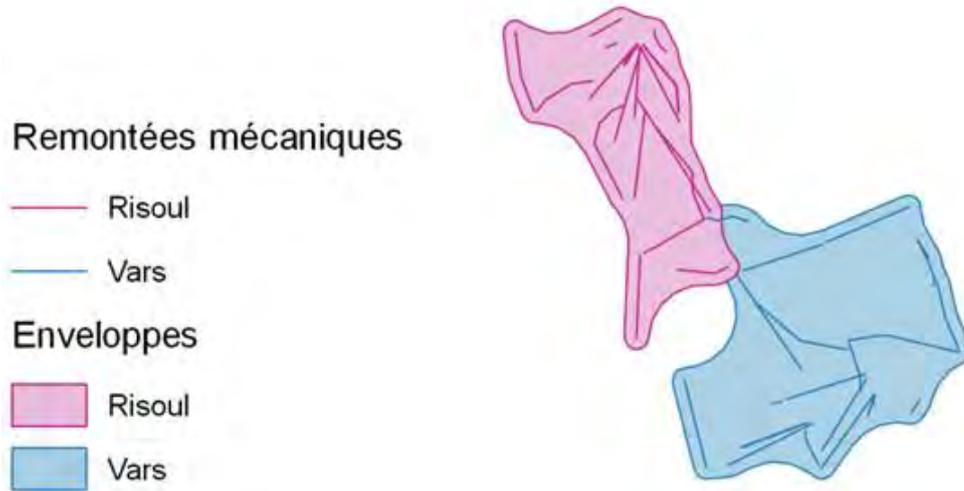
Les enveloppes des remontées mécaniques sont construites par traitement géomatique selon la méthode suivante (*figure 1*) :

- création d'un tampon de 100 m autour des linéaires de remontées mécaniques ;
- fusion des polygones générés par station ;
- dilatation (tampon) de 1 000 m autour des polygones ;
- rétractation (tampon négatif) de 900 m.

La méthode de dilatation-rétractation utilisée comporte deux étapes. Elle consiste d'abord à dilater artificiellement des objets en les entourant d'une zone tampon construite autour du point, de la ligne ou du polygone avec une distance définie. Cette dilatation aboutit à une fusion des objets les plus proches les uns des autres.

La rétractation consiste à retirer ensuite cette zone tampon (à l'aide d'un tampon négatif) pour conserver uniquement les objets et les espaces de connexion.

Figure 1 : construction des enveloppes des remontées mécaniques (exemple du domaine skiable de la Forêt Blanche, Alpes du Sud)



Sources : STRMTG ; BD Topo® ; ©OpenStreetMap. Traitements : SDES

Étape n° 3 : identification des hébergements touristiques environnants

Les stations de ski étant définies comme des lieux de tourisme, les hébergements touristiques sont recherchés en continuité spatiale des appareils (figure 2).

La source de données utilisée est la classe « Bâti indifférencié » de la BD Topo® de l'IGN : « bâtiment de plus de 20 m², ne possédant pas de fonction particulière pouvant être décrit dans les autres classes de bâtiments surfaciques [i.e. ni administratif, ni industriel, commercial, agricole ou terrain de sport] : bâtiments d'habitation, d'enseignement... ».

Figure 2 : identification des hébergements touristiques (exemple du domaine skiable de la Forêt Blanche, Alpes du Sud)



Sources : STRMTG ; BD Topo® ; ©OpenStreetMap. Traitements : SDES

Les bâtiments « en front de neige » (situés à proximité du domaine skiable) et dans le prolongement sont repérés selon la procédure suivante :

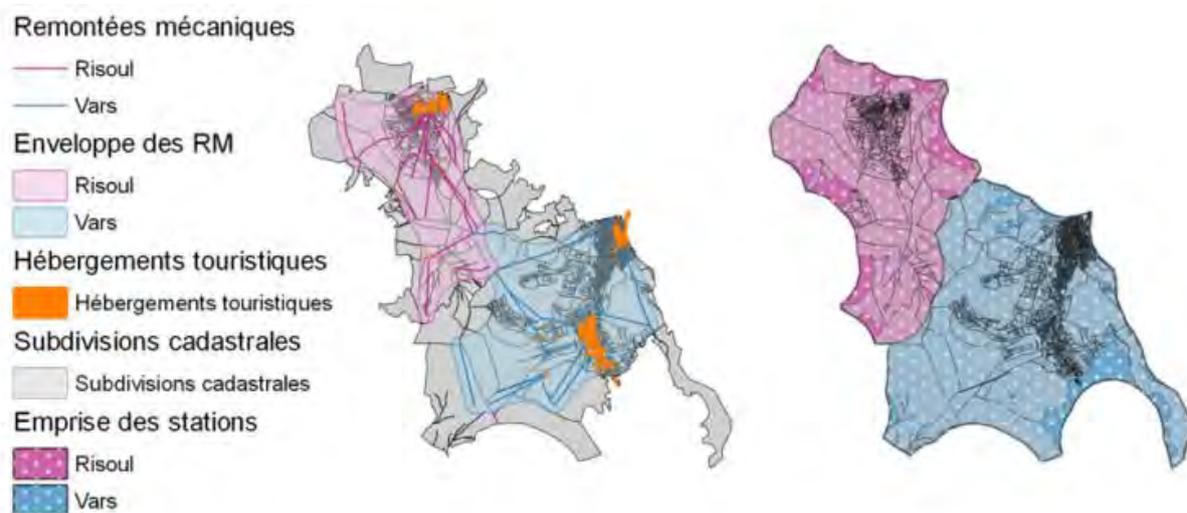
1. identification des points bas des remontées mécaniques (extrémité du linéaire à l'altitude la plus basse, obtenue par croisement avec le modèle numérique de terrain à 25 m de l'IGN) ;
2. sélection des bâtiments situés dans un rayon de 300 m autour des points bas ;
3. sélection des bâtiments situés dans un rayon de 200 m autour des bâtiments précédents.

Étape n° 4 : construction des contours de stations de ski

L'étape finale de la construction des contours des stations repose sur le découpage en divisions cadastrales de la BD parcellaire (figure 3) :

1. sélection des divisions cadastrales intersectées par les emprises de remontées mécaniques ;
2. ajout des divisions cadastrales non déjà retenues mais support de l'urbanisation des stations via le bâti ;
3. affectation de chaque division cadastrale à une unique station selon sa proximité avec les différentes remontées mécaniques ;
4. création d'un contour des stations par fusion des divisions cadastrales d'une même station et bouchage des zones enclavées, qu'il s'agisse ou non de parties cadastrées.

Figure 3 : construction des contours de stations (exemple du domaine skiable de la Forêt Blanche, Alpes du Sud)



Sources : STRMTG ; BD Topo® ; ©OpenStreetMap. **Traitements :** SDES

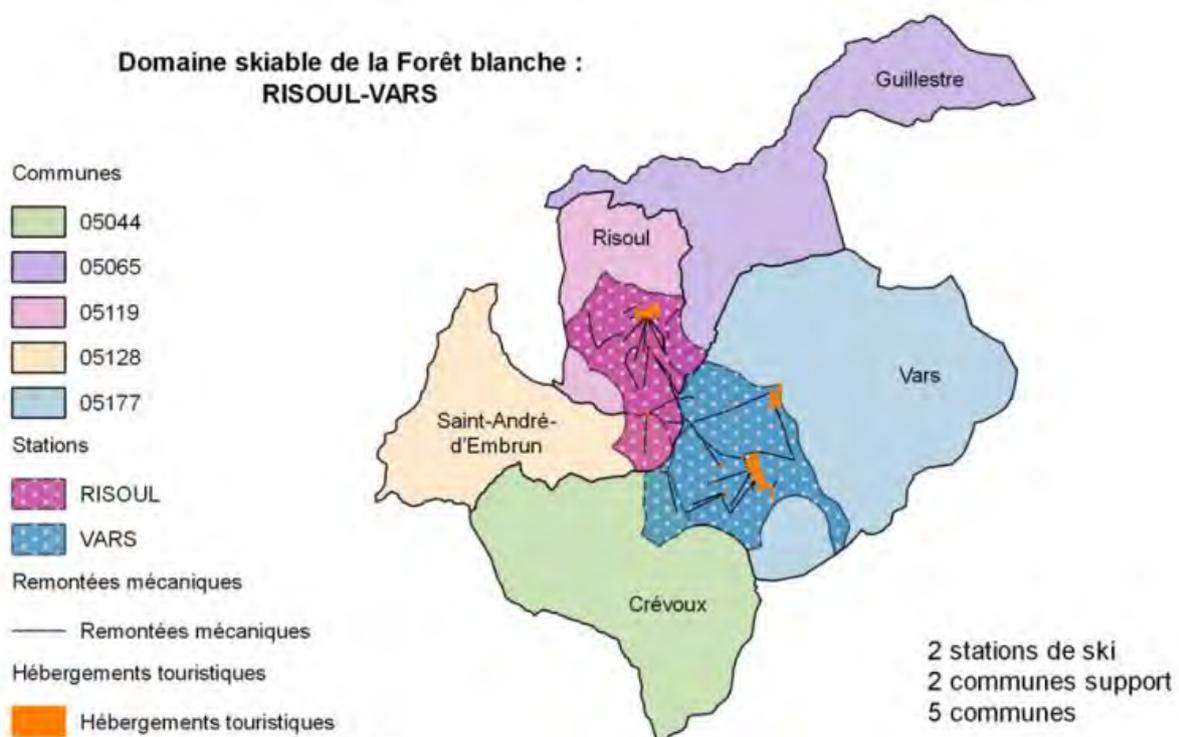
Les travaux menés conduisent à l'identification de 309 stations en 2017. Sur les 3 768 appareils recensés par le STRMTG, 80 % peuvent être géolocalisés, le reste étant principalement constitué de tapis roulants ou téléskis utilisés sur les pistes pour enfants. Sur les 309 stations de ski alpin recensées, 14 d'entre elles n'ont aucune remontée mécanique géolocalisée. Leur emprise au sol ne peut donc pas être calculée.

2.3 - Complémentarité des bases de données

La BD « communes supports de stations » permet l'étude des pressions environnementales impactant le territoire de la commune : les prélèvements en eau potable, la consommation d'électricité, l'artificialisation des sols, les aires protégées. Elle permet également d'étudier l'intensité du tourisme sur le territoire, ainsi que l'équipement de la commune en remontées mécaniques.

La BD « stations de ski », comprenant des données géolocalisées, est utilisée pour étudier l'impact du tourisme de ski sur les sols et la biodiversité.

Figure 4 : superposition de communes supports et des stations de ski (exemple du domaine skiable de la Forêt Blanche, Alpes du Sud)



Sources : BD Topo® ; CGET ; Insee, RP ; ©OpenStreetMap ; STRMTG, Cairn. Traitements : SDES

Si les deux bases peuvent théoriquement se superposer (figure 5), elles ne peuvent toutefois pas être rattachées l'une à l'autre pour les raisons suivantes :

- une même station peut disposer de remontées mécaniques rattachées à plusieurs communes motrices (par exemple, les remontées mécaniques de la station de Luchon-Superbagnères ont pour support les communes de Bagnères-de-Luchon, Castillon-de-Larboust et Saint-Aventin) ;
- et à l'inverse, une même commune peut être support de remontées mécaniques de plusieurs stations (par exemple, la commune des Belleville est à la fois support des remontées mécaniques des stations de Val Thorens et des Ménuires) ;
- il existe même des situations où une station est rattachée à plusieurs communes dont certaines d'entre elles sont également motrices d'autres

stations (par exemple, les remontées mécaniques de la station la Foux d'Allos ont pour support les communes d'Allos et Uvernet-Fours qui sont également respectivement supports des remontées mécaniques des stations du Seignus d'Allos et de Pra-Loup) ;

- les stations nordiques qui ne possèdent pas de remontées mécaniques sont incluses dans la BD « communes supports de stations », tandis qu'elles sont exclues de la BD « stations de ski » (leurs contours ne peuvent être construits puisque la méthodologie s'appuie sur la localisation des remontées mécaniques).

La BD « communes supports de stations » étudie les conséquences du fonctionnement des remontées mécaniques en exploitation, tandis que la BD « stations de ski » s'intéresse davantage à l'occupation du sol par les remontées mécaniques, y compris suspendues.

2.4 - Typologie des stations de ski et des communes supports de stations

Les stations de ski et les communes supports de stations sont classées selon une méthode analogue, en se basant sur l'intensité du moment de puissance (MP) de leurs remontées mécaniques en exploitation. Cet indicateur, utilisé par le STRMTG, est une grandeur conventionnelle fournie pour chaque remontée mécanique. Il est le produit du débit horaire autorisé de l'appareil (exprimé en passagers/h ou skieurs/h), par son dénivelé (mesuré en km). Pour une entité donnée (station ou commune support), les moments de puissance de toutes ses remontées mécaniques sont additionnés.

Quatre groupes sont ensuite constitués selon la classification utilisée par DSF.

Tableau 1 : classification des stations de ski et des communes supports

Moment de puissance (MP) des remontées mécaniques	Stations de ski	Communes supports de stations
< 2 500 km.skieurs/h	Petite station	Commune support de petite station (ou à faible MP)
entre 2 500 et 6 000 km.skieurs/h	Station de taille moyenne	Commune support de moyenne station (ou à moyen MP)
entre 6 000 et 15 000 km.skieurs/h	Grande station	Commune support de grande station (ou à grand MP)
> 15 000 km.skieurs/h	Très grande station	Commune support de très grande station (ou à très grand MP)

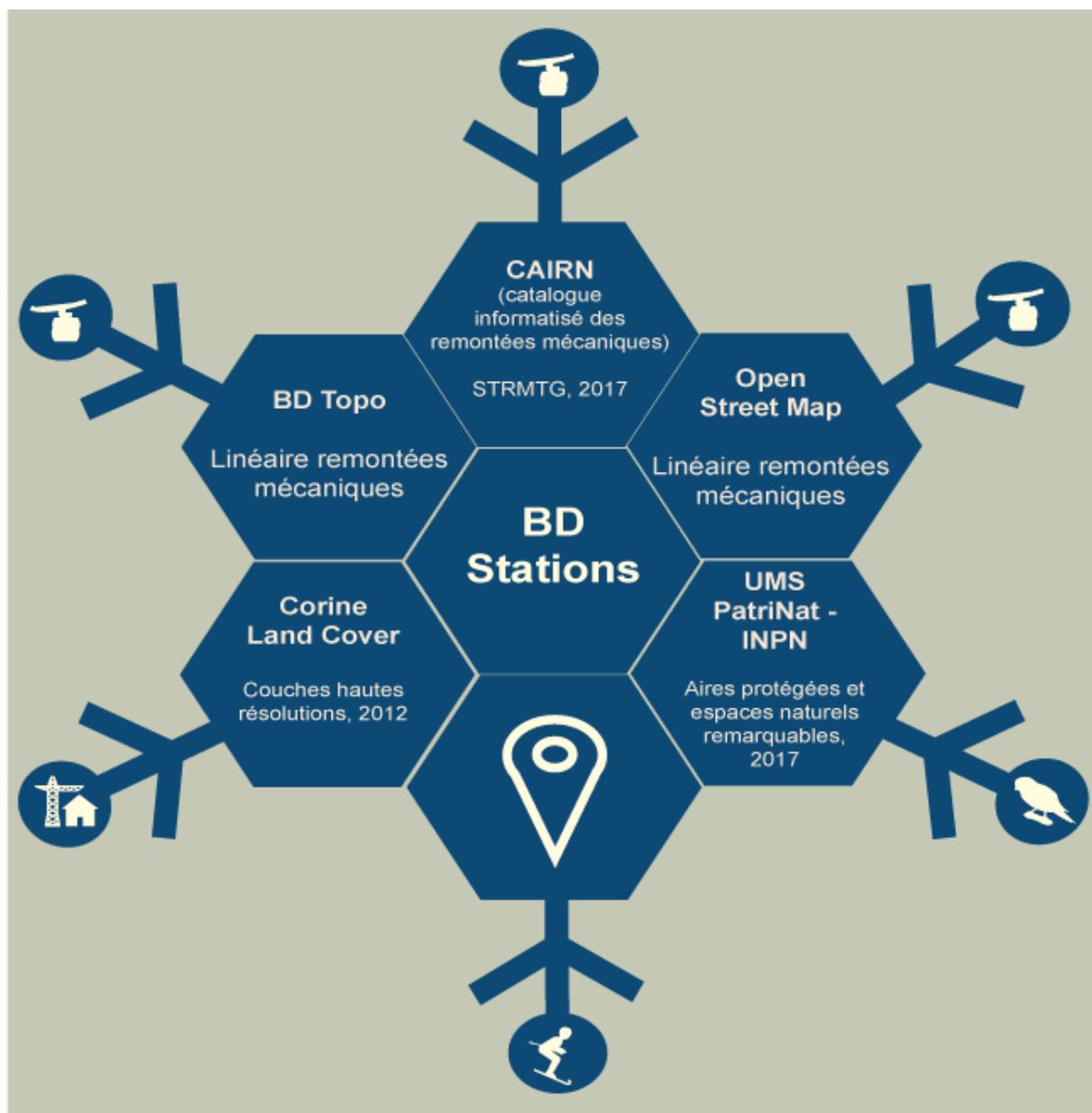
3. Sources et bases de données associées



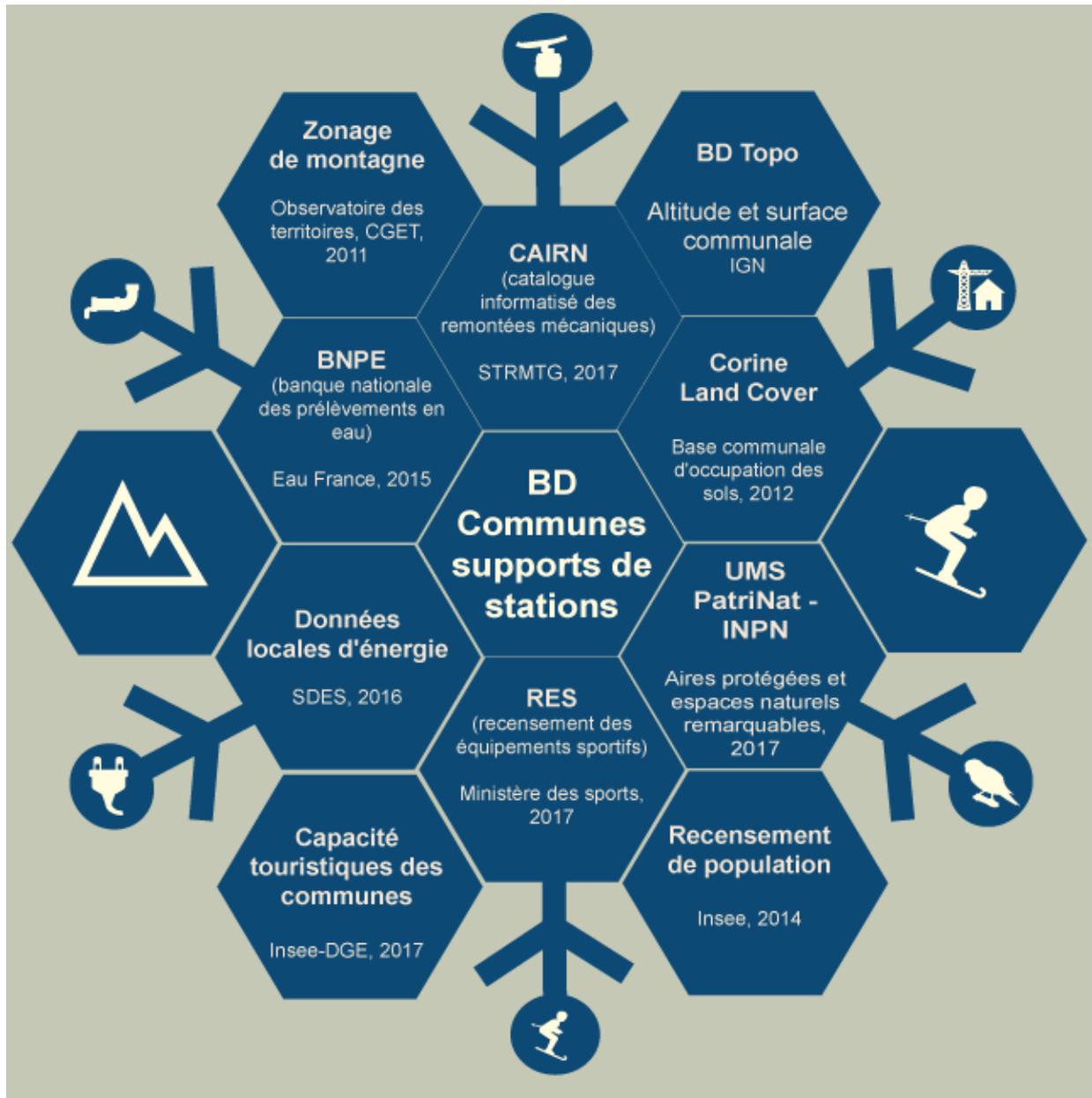
L'étude mobilise différentes sources de données afin, d'une part, de constituer les deux bases de données (BD « communes supports de stations » et BD « stations »), et, d'autre part, d'analyser l'intensité touristique et les enjeux environnementaux dans ces territoires.

Synthèse des données mobilisées

Base de données communales



Base de données géolocalisées



Banque nationale des prélèvements quantitatifs en eau (BNPE)

www.bnpe.eaufrance.fr

Base de données Cairn (Catalogue Informatisé des Remontées Mécaniques Nationales)

www.strmtg.developpement-durable.gouv.fr/base-de-donnees-cairn-a398.html

Base de données Capacité des communes en hébergements touristiques

www.insee.fr/fr/statistiques/2021703

Base de données géographique CORINE Land Cover (CLC)

www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/corine-land-cover-0

Données cartographiées sur les aires protégées et les zones d'intérêts

http://geoidd.developpement-durable.gouv.fr/geoclip_stats_o3/index.php?profil=FR#l=fr;v=map1

Données locales d'énergie (Service de la donnée et des études statistiques)

www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-locales-de-consommation-denergie?rubrique=23&dossier=189

Observatoire des territoires

www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/observatoire-des-territoires/fr/node

Portail d'information sur l'assainissement communal

<http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/>

Recensement des équipements sportifs, espaces et sites de pratiques (RES)

www.data.gouv.fr/fr/datasets/recensement-des-equipements-sportifs-espaces-et-sites-de-pratiques/

Ministère de la Transition écologique et solidaire
Commissariat général au Développement durable
Service de la donnée et des études statistiques
92055 La Défense cedex
Courriel : diffusion.sdes.cgdd@developpement-durable.gouv.fr