

Historique des évènements marquants :**Avalanche de la Face de Belvédard et des Clochetons (n°26 CLPA / n°6 et 17 EPA) :**

Les avalanches du versant oriental de Belvédard se déclenchent soit dans les différentes barres rocheuses sous le sommet de Belvédard, soit sous les Clochetons. Elles interfèrent souvent entre elles (la CLPA les a d'ailleurs regroupées sous le même numéro) ; les unes comme les autres peuvent affecter le hameau du Joseray. Une différence sera cependant faite dans la présentation entre les avalanches « de la Face », au nord, et celles des Clochetons, au sud.

Les avalanches de la Face de Belvédard peuvent se déclencher à 3 niveaux différents :

- vers 2.650 m, sous la barre rocheuse sur laquelle arrive le téléphérique. Cette pente inclinée à 65% se situe à l'aval du couloir Simond, inclinée à 90%, qui se trouve dans la partie sud du Rocher de Belvédard. La zone de départ donne sur un vaste replat qui constitue la zone d'arrêt habituelle de l'avalanche.

- vers 2.480 m, à l'aplomb de la barre rocheuse qui est juste sous le pylône n° 3 de l'ancien téléphérique de Belvédard. Cette pente présente les mêmes caractéristiques que la précédente, sinon que le replat est plus court.

- vers 2.350 m, à l'aplomb de la barre rocheuse qui est au-dessus de l'arrivée du télésiège du Santel. La pente moyenne y est inclinée à 60% sur environ 4 ha. Cette zone de départ donne sur un replat à 20% de 150 m de longueur qui, en condition normale, constitue une zone d'arrêt.

Ce sont en général les deux niveaux de départ supérieurs qui produisent les événements majeurs comme en 1990 et 1991. Le départ supérieur est aussi susceptible de déclencher l'avalanche dite des Clochetons, comme en 1991.

Les avalanches qui partent des Clochetons, dans la partie sud du versant de Belvédard, se déclenchent dans plusieurs petits couloirs inclinés de 95% à 70% et dans la pente herbeuse en aval, sur une surface de 8 ha. Au pied de cette pente, un vaste replat de plus de 200 m de long (Plan de Belvédard) constitue la zone d'arrêt habituelle de ces avalanches. Les écoulements de neige fraîche rapide peuvent passer ce replat et déclencher la pente qui se situe en dessous, inclinée à 65%. Le pied de cette dernière pente donne d'une part sur le hameau du Châtelard et d'autre part sur le hameau du Joseray.

On dispose d'un historique des avalanches assez complet depuis près d'un siècle sur le Joseray, du fait de l'ancienneté de ce hameau.

♦ **Milieu du XIXème siècle (ou 1776)** : l'avalanche des Clochetons aurait emporté le bachal et détruit la maison du dentellier qui se situait à l'emplacement de l'actuelle étable Tutel (T), faisant plusieurs victimes. Des vaches auraient été emportées de l'autre côté de la Calabourdane (*sce : témoignages*).

♦ **XIXème siècle** : l'avalanche des Clochetons aurait traversé la butte du Châtelard (*sce : témoignages*).

♦ **2 mars 1935** : une avalanche endommage le toit de la maison de Nicolas Bazile (devenu chalet Catelan (C)), en bordure nord du Joseray. La neige (nuage aérosol ?) pénètre dans toutes les ruelles du village et emporte la toiture du lavoir municipal (L) placé au même endroit qu'aujourd'hui (*sce : témoignages*).

♦ **1936** : une avalanche poudreuse d'une ampleur exceptionnelle s'étend à toute la Face de Belvédard. Après avoir complètement nivelé le terrain autour de l'actuelle piscine (P) (7 à 8 m de neige déposée en pied de versant d'après témoins), l'écoulement dense se serait propagé bien au-delà de la Calabourdane, jusqu'à l'actuel Orée des Pistes (OP) et jusque devant la boulangerie "Oreiller" (O). L'effet de souffle aurait cassé des vitres de l'hôtel "La Galise" (G), secoué l'ancien magasin "Pitte" (vers l'hôtel Tsanteleina (T)) et déposé du bois jusqu'au pied de l'église (*sce : témoignages*).

♦ **13 février 1937** : une avalanche part vers 2.400 m d'altitude, emporte 70 m3 de mélèzes et s'arrête au torrent de la Calabourdane sans toucher de bâtiment (*sce : EPA*).

♦ **Années 40** : la neige est entrée trois fois dans la salle à manger de l'hôtel "Chamois d'Or" (CO) (*sce : témoignages*).

♦ **1947** : l'avalanche entre dans la maison Bazile, en bordure nord du Joseray, où elle bouscule deux personnes dont un enfant (*sce : témoignages*).

♦ **1952** : l'avalanche touche le chalet de Yvon Mattis (M), en bordure nord du Joseray (*sce : témoignages*).

♦ **17 décembre 1953** : Raoul Bazile aurait été « pris » sans gravité par une avalanche dans son étable, en bordure nord du hameau (*sce : témoignages*).

♦ **9 février 1955** : une avalanche arrache les pylônes du télésiège Cathiard qui était situé sous l'emplacement de la flamme Olympique (*sce : EPA*).

♦ **1957 ou 1958** : une avalanche endommage la maison Bazile en bordure nord du Joseray (*sce : témoignages*).

♦ **13 janvier 1962** : une avalanche vient buter contre le télésiège Cathiard sans causer de dommage. Elle aurait atteint le Chamois d'Or (*sces : témoignages + EPA*).

♦ **25 mars 1963** : une avalanche se déclenche vers 2.400 m et s'arrête en fond de vallée sans faire de dégâts (*sce : EPA*).

♦ **22 février 1967** : une avalanche part vers 2.200 m d'altitude et endommage un chalet (*sce : EPA*).

♦ **25 décembre 1968** : une avalanche part sous la table d'orientation du rocher de Belvédard et se sépare en deux trajectoires : au sud elle emprunte la Face de Belvédard et traverse la route du Joseray du côté du Chamois d'Or, lui-même faiblement touché, au nord elle rejoint les couloirs n°14 de la CLPA, pour emporter les chalets de La Balme et atteindre la Calabourdane (cf. fiche n°14 CLPA) (*sces : témoignages + EPA+archives RTM*).

♦ **12 février 1970** : suite à 12 jours de chutes quasi-ininterrompues de neige froide et ventée (secteur ouest à nord-ouest), une avalanche poudreuse frappe vers 16 h les chalets "Alpha" (A), "Charlie" (C) et "Delta" (D) dans le hameau du Châtelard, faisant sauter toutes les ouvertures des façades amont. Les pièces sont envahies de neige compacte et dans l'une d'elles (chambre du chalet Delta côté amont) une mère et son bébé sont ensevelis pendant leur sieste. La fillette ne peut être réanimée (*sces : témoignages + EPA + Dauphiné Libéré du 13/02/70*).

♦ **Hiver 1984-85** : une avalanche poudreuse partie du couloir de Criou (et non des Clochetons) vient mourir contre la ferme Tutel, sans faire de dégât. On relève seulement 30 à 40 cm de neige sur la route du Châtelard. (*Sce : témoignage JP TUTEL, pas de trace dans l'EPA*).

♦ **14 février 1990** : suite à des chutes de neige quasi ininterrompues durant les 5 jours précédents (Météo-France relève un cumul d'environ 170 cm à 1850 m sur le poste de Val d'Isère, dont 80 cm/24h la veille, avec une neige soufflée par un vent violent d'ouest se déposant sur une sous-couche fragilisée par des gobelets), deux avalanches partent successivement dans la journée du 14.

La première, à 13h, part naturellement des pentes sommitales de la Face de Belvédard (couloir à Simond ?), déclenche ensuite les larges pentes au nord des Clochetons puis se dépose sur 230 m de large et 3 à 4 m d'épaisseur entre l'hôtel Le Chamois d'Or et le centre des Congrès, jusqu'au mur amont de la piscine municipale. Elle emporte les installations du COJO sur la piste de Belvédard, détruit un chalet à ordures ménagères et projette quatre véhicules dans la Calabourdane vers le Cachay.

La seconde, à 15h30, poudreuse et de taille exceptionnelle, part naturellement des Clochetons et du couloir des Bénéys. Elle endommage certains râteliers en zone de départ, s'élargit sur le plan de Belvédard, emporte de nombreux mélèzes très anciens et se dépose entre l'hôtel Le Chamois d'Or et le restaurant Les Clochetons (RC) au sud du Châtelard, sur une largeur de 750 m ! Elle dépose 4 m de neige sur la route et parvient à remonter sur la butte du Châtelard où elle détruit ou endommage sept chalets non renforcés et cause le décès d'une personne, écrasée pendant sa sieste par l'effondrement d'un mur (chalet « Mike » - Mi). Quatre autres personnes sont ensevelies mais dégagées rapidement. En amont du Joseray, l'avalanche déborde dans le couloir du Criou par le verrou rocheux, remobilise une couche importante de neige récente sur les pentes en contrebas et vient buter sur la bosse de la chapelle. Au nord de cette étrave naturelle, l'écoulement vient s'arrêter sur la route d'accès, à hauteur du chalet Catelan. Au sud du Joseray, elle descend plus loin, atteint la ferme Tutel, détruit le mur amont de la grange côté sud, pénètre dans cette grange par la porte latérale en façade sud et endommage du matériel agricole. Elle se dépose jusque dans la Calabourdane et recouvre le fond de vallée de 4 à 6 m de neige plutôt sèche (*sces : témoignages + EPA + archives RTM73*).

♦ **22 décembre 1991** : au matin, le cumul de neige fraîche sur les quatre derniers jours atteint environ 180 cm à 1850 m d'altitude (dont 60 cm durant la nuit précédente). La neige s'est déposée avec un fort vent de nord-ouest sur une couche fragile. Vers 9h50, la commune procède à un tir au GAZEX dans le couloir à Simond, avec une visibilité nulle en zone de départ. Environ 2 minutes après, une avalanche arrive dans l'axe de la gare des téléphériques. Des pisteurs signalent l'avalanche sur l'hôtel Le Chamois d'Or, au Joseray et dans le tunnel routier sous l'arrivée de la Face.

La majeure partie de l'avalanche a classiquement emprunté la Face de Belvédard et s'est déposée au nord du Joseray, en emportant au passage une partie des infrastructures du COJO pour la descente olympique prévue deux mois plus tard (préjudice évalué par le COJO à environ 2,5 millions de francs).

Au pied de la piste, l'hôtel du Chamois d'Or, pourtant partiellement protégé par une butte naturelle, est envahi au rez-de-chaussée, en façade latérale. Les baies vitrées de la salle de restaurant, dont les volets métalliques de protection n'avaient pas été mis en place, sont pulvérisées. Plusieurs clients venus prendre leur petit déjeuner sont ensevelis mais parviennent à se dégager rapidement avant l'arrivée des secours. En revanche, une femme et son bébé ainsi qu'une employée ne sont dégagés qu'au bout d'une demi-heure, choqués et légèrement blessés. Cinq ou six véhicules restés stationnés sur le parking de l'hôtel sont emportés et endommagés.

Au nord de l'hôtel, un piéton est enseveli à l'entrée du tunnel sous l'arrivée de la piste « Olympique ». Rapidement sondé, il est réanimé. Un pisteur en vigie est également bousculé par le souffle de l'avalanche à l'intérieur du tunnel. L'avalanche, qui dépose par endroit 5 à 6 m de neige froide et peu compactée, franchit la Calabourdane et s'arrête contre les garages de la gare centrale de la STVI, en endommageant les portes. Des voitures sont jetées dans la rivière, d'autres emportées sur 10 m et soulevées sur 5 m à côté du garage de la STVI.

En bordure nord du Joseray, l'angle nord-ouest de la charpente du chalet de Marcel Bonnevie (B) est endommagé (ce qui ne s'était jamais produit depuis 1878 d'après le propriétaire) et quelques lauzes sont déplacées sur l'arrière du toit du mazot attenant, côté couloir. L'avalanche soulève légèrement le toit de la vieille maison d'Yvon Mattis située juste en aval. Encore en aval, l'angle nord-ouest du chalet « La Barmaz », qui s'avance dans le couloir mais qui a été conçu pour résister à une pression de 30 kPa, est légèrement endommagé au niveau du débord de toiture et des lambris d'habillage. Tous les chalets en bordure de couloir sont plâtrés.

Au sud du Joseray, César Tutel se retrouve coincé dans son bungalow de chantier. Légèrement blessé, il est finalement dégagé par son fils. L'avalanche atteint la quasi totalité de sa ferme, en passant sur le toit de l'étable et en éventrant la grange attenante, côté sud, alors que sa façade amont était sensée résister à plus de 30 kPa. Une vache est tuée dans l'étable suite à l'effondrement d'un pan de toiture côté amont. Des installations, du matériel et des engins agricoles sont détruits (*scs : témoignages + EPA archives RTM73*).

Cette avalanche est remarquable par sa largeur (200 m de cassures dans les Clochetons – 500 m de dépôts le long de la Calabourdane), par sa dynamique (poudreuse rapide avec importante reprise de neige) et par sa trajectoire (débordement important vers le sud du Joseray, via la plate-forme de la toute nouvelle gare de départ du télésiège des Loyes, elle-même endommagée, et via le couloir du Criou où elle emporte plusieurs râteliers vieux de 20 ans). On peut estimer qu'il s'agissait d'une avalanche environ cinquante ans.

♦ **22 novembre 1992** : une avalanche se déclenche vers 2.100 m d'altitude et s'arrête vers 1.850 m (fond de vallée) sans faire de dégâts (*sce : EPA*).

♦ **30 novembre 1996** : suite à de grosses chutes de neige (> 100 cm/72h), une avalanche poudreuse part vers 2.200 m (sous le Cairn ?), endommage les installations de canons à neige sur la Face de Bellevarde, détruit un abri poubelle proche de la route et s'arrête dans la Calabourdane, de part et d'autre de l'hôtel "Altitude" (A) (*scs : EPA + archives RTM73*).

♦ **11 février 1999** : une avalanche poudreuse arrive à 1.835 m et coupe la route entre le Joseray et le Châtelard, en limite sud du Joseray (*sce : EPA*).

♦ **11 mars 2006** : suite à plusieurs épisodes de fortes chutes de neige (cumul d'environ 120 cm/48h les 3 et 4 mars puis 100 cm/72h du 8 au 10), conjugués à l'existence de gobelets à la base du manteau neigeux, une activité avalancheuse très marquée est observée le 10 mars. Le 11 à 8h48, alors que le pic de crue est déjà passé depuis la veille au soir, le service des Pistes tente à nouveau de déclencher les Clochetons depuis le sommet du grand couloir, sans crainte de provoquer un phénomène important, vus les essais infructueux des jours précédents. Au moment où la charge amorcée de 3 kg impacte le manteau neigeux, une épaisse cassure se forme 20 m plus bas et fait partir l'avalanche, avant même la détonation !

Large d'abord de 40 m dans le grand couloir des Clochetons, elle s'élargit ensuite à 180 m sous les rochers, jusqu'au télésiège des Loyes, en emportant tout le manteau neigeux jusqu'à la couche de gobelets de début de saison. La cassure est épaisse, souvent comprise entre 1 et 2 m, et le volume mobilisé important. Heureusement, la reprise de neige reste limitée en zone d'écoulement, ce qui l'empêche d'atteindre la puissance de l'avalanche de 1991. On peut parler d'avalanche décennale sur le Joseray.

Axé principalement sur la gare de départ du TSD des Loyes, l'écoulement poudreux, accompagné d'un important nuage aérosol, endommage l'habillage de l'appareil, traverse la plate-forme, saute la petite étrave et bascule dans les dalles et le couloir du Criou.

Au nord du Joseray, les dépôts s'arrêtent juste après la butte de la chapelle, sans atteindre les bâtiments situés en bord de couloir. Au sud du Joseray en revanche, une langue de 80 m de large passe sur le garage Frison (F), traverse la route du Châtelard et vient impacter une fois de plus la façade amont de la ferme TUTEL, cette fois sans la submerger et seulement sur un linéaire d'environ 40 m. La grange est remplie de neige, sa façade amont, fermée par des ballots de paille, n'ayant offert aucune résistance à l'écoulement. En revanche, la structure en béton armé réalisée suite à l'avalanche de 1991 résiste très bien. Plusieurs véhicules stationnés en amont de la ferme sont ensevelis sous 2 à 4 m de neige sèche. Dans la grange, un tracteur et du matériel agricole sont endommagés. Par chance, l'avalanche ne bascule pas en direction du Châtelard ni en direction du Chamois d'Or (*scs : témoignages + EPA + archives RTM73*).

♦ **5 janvier 2012** : suite à de fortes chutes de neige ventées de NW, une avalanche poudreuse part naturellement vers 2050 m et forme un faible dépôt vers 1900 m. Le souffle atteint le parking face au restaurant des Clochetons, d'après son propriétaire (*scs : EPA + témoignages*).

Protections existantes :

Naturelles : néant

Artificielles :

1) **Deux GAZEX** sous le Rocher de Bellevarde : un dans le couloir de la table d'orientation, en versant nord-est (pose sous MO communale en 2008, usage peu fréquent) et un dans le couloir à Simond, vers l'arrivée du téléphérique de Bellevarde (pose sous MO communale en 1990, usage régulier).

2) **Banquettes larges** entre 2600 et 2250 m d'altitude, sous le Rocher de Bellevarde et jusqu'au Plan de Bellevarde, ainsi que vers 2100 m en amont du Châtelard. Réalisation sous MO communale entre 1969 et 1978.

3) **CATEX** au sommet des couloirs des Clochetons, vers 2500 m. Réalisation sous MO communale en 1990. Rarement utilisé mais grenadage manuel régulier sur les Clochetons.

4) **Deux digues** de 3 m de haut terrassées sur un replat sous le Rocher de Bellevarde (vers 2400 m), pour protéger principalement le télésiège du Santel et l'arrivée de la piste de la « Face de Bellevarde ». Réalisation sous MO communale en 1990.

5) **Râteliers métalliques** sur socles béton :

- dans les zones de départ dominant le Plan de Bellevarde, entre les rochers des Clochetons et le pylône n°3 de l'ancien téléphérique de Bellevarde (environ 70 tabliers entre 2500 à 2350 m) ;

- sous le Cairn (13 tabliers vers 2100 m) ;

- dans le couloir du Criou, juste en amont du Joseray (10 tabliers vers 2100 m) ;

- dans la dernière pente au dessus du Châtelard (14 tabliers vers 2100 m).

Réalisation sous MO communale entre 1970 et 1973.

6) **Digue** en remblais de 2 m de haut sur le Plan de Bellevarde (260 ml à 2230 m d'altitude). Réalisation sous MO communale en 1978.

7) **Etrave** avec enrochements secs sur le replat de la gare de départ du TS des Loyes (2150 m), haute de 3 à 4 m. Réalisation sous MO STVI en 1991.

Efficacité :

1) Douteuse : dans des conditions nivologiques particulières, les tirs dans le couloir à Simond peuvent entraîner le départ de plaques plus au sud, dans l'axe du télésiège des Loyes, dont l'épaisseur peut être plus aléatoire et qui peuvent parfois se propager jusqu'aux pentes des Clochetons, comme en 1991.

2) Négligeable, ces ouvrages étant rapidement nivelés l'hiver. Le plan de glissement se produit au dessus, comme l'ont montré les nombreuses avalanches survenues depuis, sans qu'il y ait de réelle réduction du volume mobilisé.

3) Douteuse : dans des conditions nivologiques particulières, les tirs dans les Clochetons peuvent déclencher une grosse avalanche capable de menacer certains bâtiments du Joseray, comme en 2006.

4) Négligeable : les digues sont rapidement nivelées l'hiver et n'affectent que marginalement la trajectoire de l'avalanche de la Face de Bellevarde.

5) Faible : les râteliers sont trop espacés et trop éloignés des ruptures de pente. Des départs à l'intérieur du réseau sont possibles, voir fréquents, comme le 5 mars 2006. De plus, ils ne couvrent que la partie nord des Clochetons. Les zones de départ principales comme le Gd Couloir ne sont pas stabilisées. Les pentes supérieures, entre la piste de la Face et l'arrivée du téléphérique, ne sont quasiment pas équipées. Des départs peuvent s'y produire, comme en 1991, formant des coulées qui peuvent basculer dans les râteliers. Or ces ouvrages ne sont pas faits pour arrêter ni même contrôler une avalanche venant de plus haut.

Dans la même logique, les râteliers installés dans le couloir du Criou et au dessus du Châtelard ne peuvent jouer leur rôle si l'avalanche vient des Clochetons.

6) Négligeable : ouvrage quasi transparent l'hiver, du fait de sa très faible hauteur et de la faible inclinaison de son parement amont (30 – 35°).

7) Faible : l'ouvrage est largement submergé en cas d'avalanche poudreuse et sa mauvaise orientation ne permet pas de protéger la frange sud du Joseray.

Comme l'ont démontré les grosses avalanches descendues dans les décennies 1990 - 2000, la totalité des dispositifs paravalanches est insuffisante pour éviter que des phénomènes majeurs atteignent encore le pied de versant et endommagent du bâti.

Phénomène de référence :

Dans la face de Bellevarde : avalanche de neige sèche et poudreuse d'occurrence centennale, comparable en intensité et en extension à l'avalanche de 1936 (dans l'hypothèse d'une longue tempête de neige sans déclenchement préventif). Une modélisation 2D de cette avalanche, corroborée avec les observations de 1936, 1990 et 1991, annonce des dépôts de l'ordre de 6 – 7 m jusqu'à l'actuelle gare du TF de Bellevarde et 4 m sur le parc des sports (A_{3,3}), puis une phase poudreuse se dispersant progressivement jusqu'en centre ville (A_{2,3} puis A_{1,3}).

Sur le Joseray : avalanche poudreuse d'occurrence centennale descendant des Clochetons et/ou de la Face, avec une puissance un peu supérieure à l'avalanche de 1991. La phase coulante contourne la butte de la chapelle en impactant les bâtiments récents qui dépassent, traverse la Calabourdane et vient buter contre les garages de la STVI (A_{3,5} puis A_{3,4} puis A_{2,3}). La phase aérosol survole le Joseray et ébranle les chalets de la Légettaz en rive droite de la Calabourdane (A_{1,3}).

Entre le Joseray et le Châtelard : avalanche poudreuse descendant des Clochetons, basculant sous la plate-forme du télésiège des Loyes et se déposant jusque dans la Calabourdane après avoir fortement impacté la grange Tutel (A_{3,5} puis A_{3,4}). Le souffle peut encore être puissant sur la berge opposée, sous la route de La Légettaz (A_{3,3}).

Sur le Châtelard : avalanche de neige poudreuse provenant des Clochetons, traversant le Plan de Bellevarde et regagnant en puissance via un couloir donnant sur la butte du Châtelard. La phase coulante s'arrête contre la butte (A_{3,5}) mais l'aérosol reste violent une vingtaine de mètres plus haut, sur les premiers chalets (type 1970 / 1990 – A_{2,4}).

Au sud du Châtelard : avalanche de neige poudreuse provenant des Clochetons ou des Beneys, se déposant avec épaisseur jusqu'à la route du Manchet (A_{3,4}) (cf. 9) puis se dispersant jusqu'à la Calabourdane (A_{2,3} puis A_{1,3}).



Fig. 1 : trajectoires de la Face et des Clochetons.



Fig. 2 : zones de départ et traces de l'avalanche du 22/12/91 (ph. JP Tutel)



Fig. 6 : emprise des dépôts de l'avalanche de 1991 autour du Chamois d'Or (au centre) (photo : Service des Pistes).



Fig. 3 : débris de la grange Tutel emportée par l'avalanche du 22/12/91 (ph. JP Tutel).



Fig. 4 : plâtrage de la résidence « La Barmaz » en 1991 (ph. Pistes)



Fig. 5 : dépôts et débris de l'avalanche de 1991 devant la STVI (ph. Pistes)

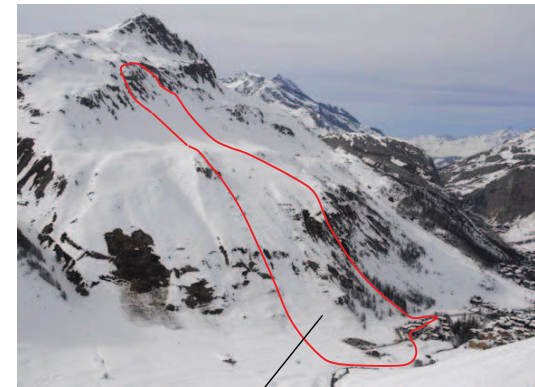


Fig. 7 : emprise de l'avalanche des Clochetons sur Le Châtelard (photo RTM73).



Fig. 8 : chalets du Châtelard endommagés ou détruits par l'avalanche de 1990 (photo : Pistes).



Fig. 9 : dépôt de l'avalanche des Clochetons au début des années 50 jusqu'à la route du Manchet, depuis l'ancienne gare du téléphérique de chantier EDF (ph. R. Gallet).



Fig. 10 : les mêmes chalets en 2012. Noter le chalet Ormelune réaménagé avec un mur aveugle (photo : RTM73)

