



GRAND MASSIF DOMAINES SKIABLES

DOSSIER D'AUTORISATION AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Articles L214-1 à L214-6

Création de la retenue collinaire de Veret - Flaine

PIECE N°3

**NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET DE
L'INSTALLATION, DE L'OUVRAGE, DES TRAVAUX, OU DE
L'ACTIVITE EN PROJET**



Octobre 2015

3 – NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET DE L'INSTALLATION, DE L'OUVRAGE, DES TRAVAUX OU DE L'ACTIVITE EN PROJET

Sommaire

3.1 Raisons du choix (historique et présentation) du projet – Analyse de son opportunité	2
3.1.1 Constat de la situation actuelle et objectifs poursuivis	2
3.1.2 Justification du stockage de la ressource – Historique de la démarche	2
3.1.3. Analyse de l'opportunité du projet au niveau économique et au regard de l'évolution climatique.....	5
3.1.4. Analyse de l'opportunité du projet au niveau environnemental.....	11
3.1.5. Analyse de l'opportunité du projet au niveau de la sécurité des pistes sur le domaine skiable	11
3.1.6. Analyse de l'opportunité du projet au niveau agro pastoral et touristique (en été).....	12
3.2. Nature, Consistance, Volume – Présentation des travaux.....	13
3.2.1. Justification des besoins en eau pour la neige de culture	13
3.2.2. Stockage de l'eau et travaux associés : consistance et volume de l'Ouvrage et réseaux.....	14
3.2.3. Alimentation de la retenue	23
3.2.4 Modalités de fonctionnement de l'ouvrage neige de culture/eau potable.....	27
3.2.5 Surverse et vidange de la retenue	28
3.2.6 Préconisations pour la réalisation des travaux au regard de l'ensemble des contraintes du site	28
3.2.7 Calendrier de mise en œuvre	30
3.2.8 Estimations prévisionnelles des travaux	30
3.3 Rubriques de la nomenclature eau	33
3.4 Entretien de la retenue	34

3.1 Raisons du choix (historique et présentation) du projet – Analyse de son opportunité

3.1.1 Constat de la situation actuelle et objectifs poursuivis

Actuellement, l'installation de neige de culture de Flaine sécurise la partie inférieure du domaine skiable, entre les altitudes 1550m (plateau des Prés en front de neige) et la cote 1900m environ (piste Tourmaline d'un côté et Aulp de Véran de l'autre). Dans sa configuration actuelle, l'installation qui compte environ 100 enneigeurs pour une seule usine, souffre d'un manque de capacité et de disponibilité de la ressource : l'approvisionnement en eau pour la neige de culture est en effet assuré par le gestionnaire de l'eau potable de Flaine depuis le lac de Vernant, uniquement quand les possibilités le permettent, la priorité étant donnée, bien entendu, à l'eau potable. En conséquence, outre la disponibilité aléatoire de la ressource pour la neige de culture, l'installation actuelle connaît 3 facteurs limitant très forts :

- Un débit instantané de production limité à 130m³/h, bien trop faible au vu du parc d'engins installés pour atteindre un niveau de performances satisfaisant ;
- Un volume d'eau global à transformer annuel irrégulier, globalement très faible là encore (compris entre 30 000 et 60 000m³ chaque saison), et surtout pas forcément disponible dans les créneaux de froid hivernaux favorables à la production de neige de culture, puisque ce volume, prélevé dans le lac de Vernant, dépend des contraintes propres au gestionnaire de l'eau potable ;
- Un coût d'exploitation et de mise en œuvre du m³ de neige en définitive important pour l'opérateur, du fait de l'achat de la ressource auprès du gestionnaire de l'eau potable, pour un service peu performant et aléatoire.

Au vu de ce constat, la priorité de l'exploitant du domaine skiable est de sécuriser la disponibilité de la ressource en eau dans des proportions et dispositions conformes aux besoins d'une station de l'envergure de Flaine, d'une part, et de dissocier clairement les enjeux eau potable/neige de culture, d'autre part.

En conséquence, le schéma directeur de la gestion de l'eau à Flaine, document prospectif élaboré en 2014 et partagé par l'ensemble des acteurs (voir annexe 1) de la station, conclut à la nécessité de réaliser 2 ouvrages distincts pour le stockage de la ressource : l'un dédié en priorité à l'eau potable (retenue de Vernant), l'autre à la neige de culture (retenue de Veret en projet, objet du présent dossier).

3.1.2 Justification du stockage de la ressource – Historique de la démarche

L'exploitant du domaine skiable a initié une réflexion sur le sujet d'une gestion optimale de la ressource en eau pour la neige de culture depuis plusieurs années, en évaluant la faisabilité technique et économique de 2 solutions distinctes :

- Une première solution classique au moyen d'une retenue collinaire ; cette solution à l'étude depuis 5 ans, s'avère cependant délicate à mettre en œuvre du fait des faibles potentialités de sites favorables (topographie et/ou sous sol) sur le périmètre de la station de Flaine ;
- Une seconde, plus inhabituelle dans son approche, par l'investigation des potentialités souterraines, du fait de la géologie karstique de la station de Flaine.

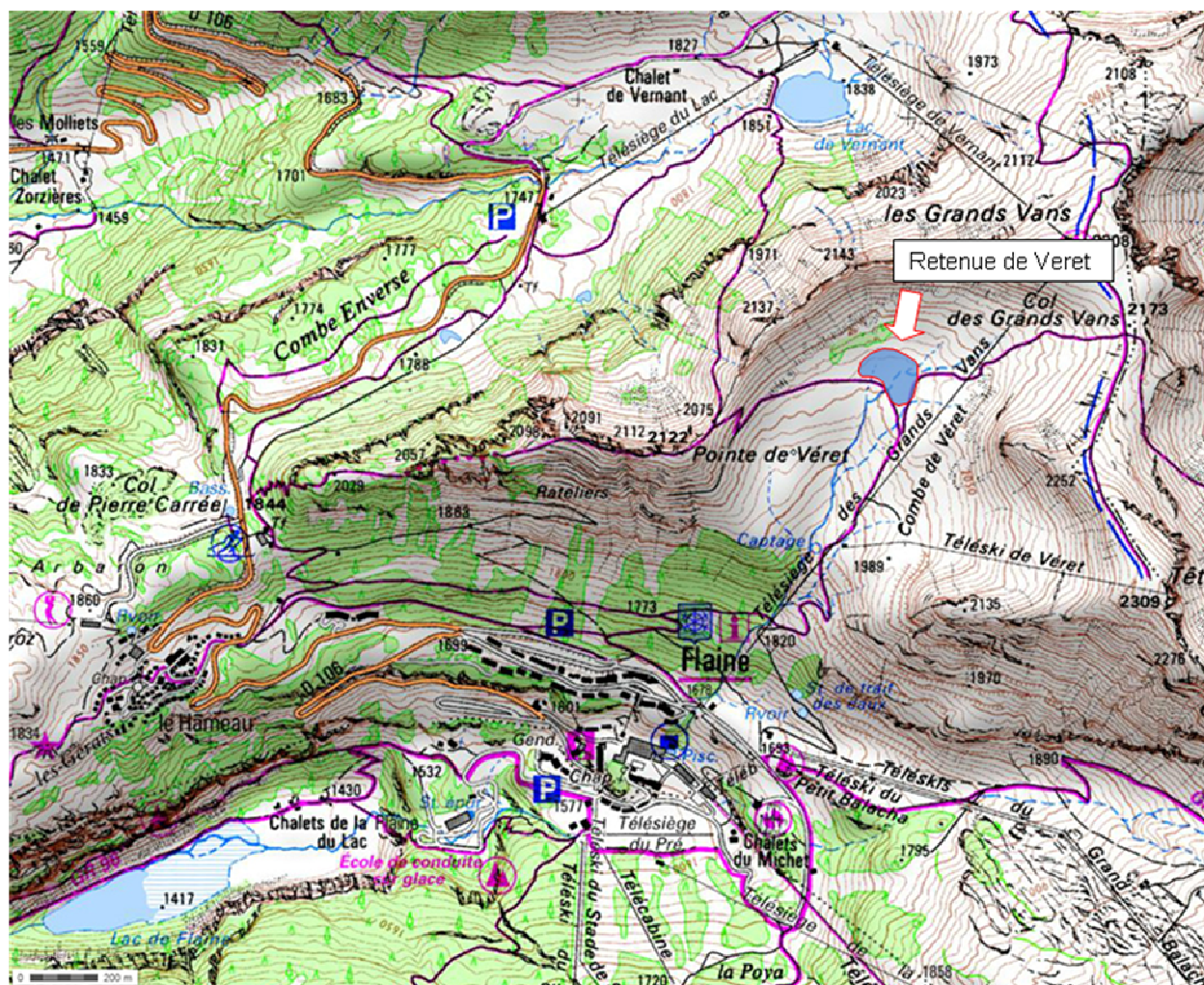
A ce jour, seule l'option d'un stockage de la ressource au moyen d'une retenue collinaire s'avère finalement réaliste ; pour les eaux souterraines, le passage des forages d'exploration aux forages

d'exploitation apparaît en effet difficile, en l'absence de quantification exacte du volume disponible et des implications sur les circulations souterraines générales.

Plusieurs mois d'investigations ont ainsi été consacrés à la recherche de lieux favorables pour recevoir ce type d'ouvrage, mais tous, à l'exception de celui de la combe de Veret retenu et décrit ci après, présentait un ou plusieurs handicaps majeurs :

1. La combe de la Rivière Enverse : la topographie favorable n'était pas suffisante pour contrebalancer une position trop éloignée du domaine nécessitant d'importants linéaires de conduites, dans un site sensible de surcroît au niveau environnemental ;
2. Le secteur d'Aujon : site très compliqué et incertain au niveau de la géologie, dans un environnement sensible composé de karsts et de lapiaz ;
3. La combe de Vernant : également trop éloignée des pistes à sécuriser sur le domaine et délicate au niveau des risques d'avalanches ; cette combe abrite également de très nombreuses zones humides et la retenue de Vernant, qui doit faire l'objet très prochainement d'une mise aux normes au niveau de la sécurité ;
4. Le lac de Flaine : situé bien trop bas en altitude (1400m) au regard des pistes à enneiger et également trop éloigné du domaine.

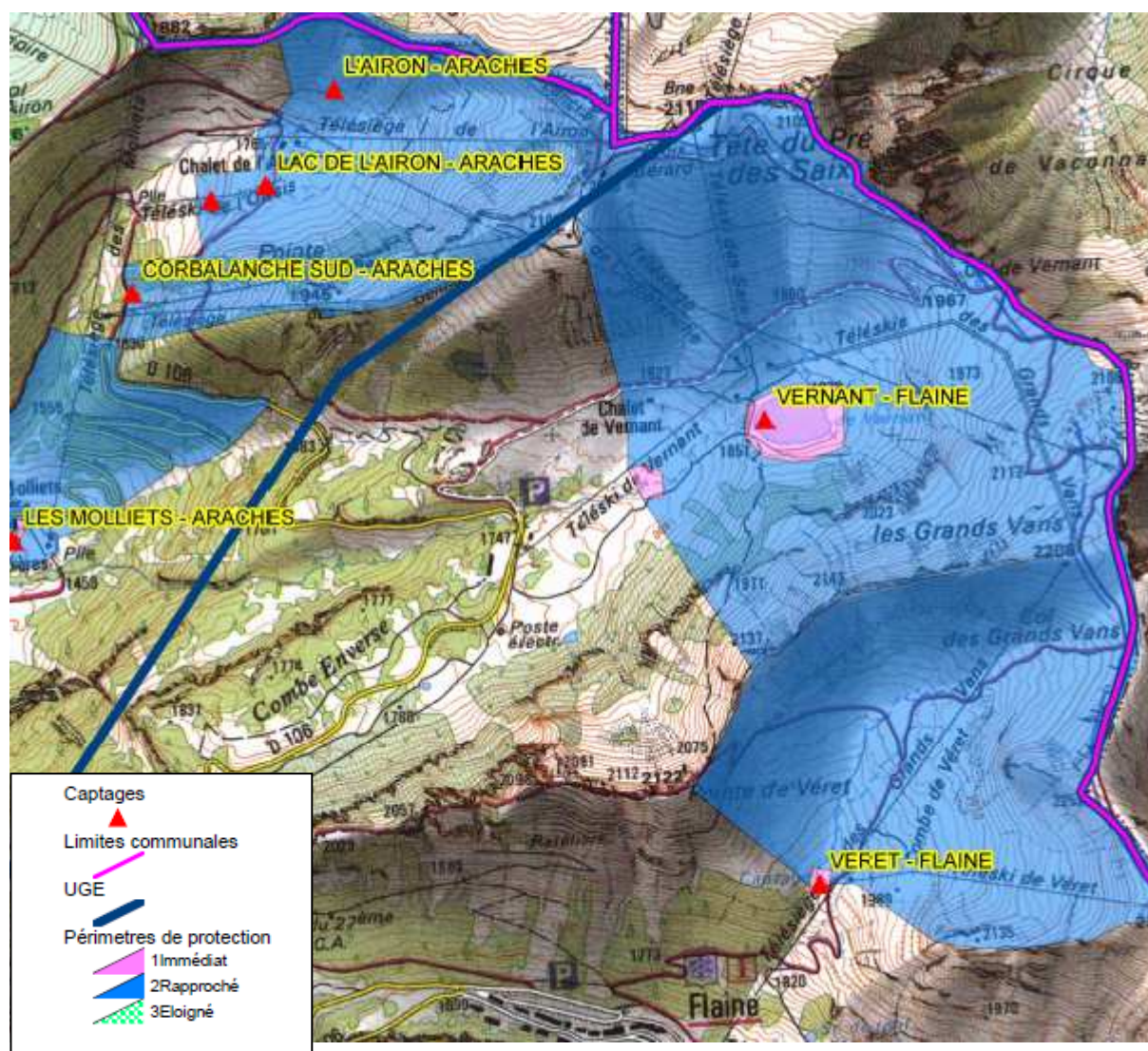
Le choix du Maître d'Ouvrage s'est donc porté sur la combe de Veret pour envisager l'ouvrage, seul endroit propice pour recevoir ce type d'ouvrage avec un volume d'objectif conséquent minimal de 110 000m³, conforme aux besoins en eau (voir tableaux de besoins au paragraphe 3.2.1).



La Combe de Veret présente l'avantage de bénéficier d'une topographie favorable (près de 2.5 ha de zone plane ou faiblement pentue) et d'être située au cœur du domaine à une altitude intéressante (2000m). Cette position centrale sur le domaine à une telle altitude permet en effet de réduire les linéaires de conduites d'adduction, d'une part, et de proposer des équipements de pompes peu gourmands en énergie, d'autre part.

Ce site connaît cependant 2 contraintes fortes :

- La présence d'une zone humide de plus d'un hectare, pour laquelle toutes les dispositions seront prises (voir le volet environnemental) ;
- La présence d'un périmètre de protection d'un captage d'eau potable, captage dit de Veret, qui alimente pour partie (20 à 30% environ selon les années), la station de Flaine en eau potable.



Flaine – Périmètres de protection des captages d'eau potable

De fait, dès le site validé, le pétitionnaire a fait le choix d'associer au plus tôt les acteurs de l'eau à Flaine : le Syndicat Intercommunal de Flaine (SIF), compétent en matière d'eau potable pour le compte des 2 communes support (Arâches et Magland), son fermier Véolia, reconduit début 2015 par le SIF pour 13 prochaines années, ainsi que l'ensemble des services de l'Etat compétents (DDT, DREAL, ARS).

Cette concertation, initiée dès le printemps 2014, a permis au SIF d'élaborer et valider un schéma directeur de la gestion de l'eau à Flaine (voir annexe 1) à court, moyen et long terme ; ce document cadre qui permet d'avoir une bonne visibilité sur les besoins en eau, est partagé par l'ensemble des acteurs, et notamment l'Agence Régionale de Santé (ARS), étroitement associée au projet, qui pourra ainsi de son côté achever la procédure de classement de la zone de Veret par le classement d'utilité Publique des périmètres de protection.

Il est bien précisé par ailleurs que si le volume stocké dans la retenue sera effectivement affecté à la neige de culture en hiver, le flux s'écoulant dans le Nant de Veret jusqu'au lieu de prélèvement sera toujours à disposition de l'eau potable, comme c'est le cas dans la configuration actuelle (voir paragraphe 3.2.4 ci après).

En outre, l'un des critères déterminants pour le positionnement de la retenue est lié au bénéfice de son altitude (2000m), au regard des pistes à enneiger. Dans le cas présent, 2 modes de fonctionnement des enneigeurs seront possibles :

- Un fonctionnement gravitaire, mobilisant très peu d'énergie, pour les enneigeurs installés sous la cote 1750m (75 à 80 engins pour Flaine) ;
- Un fonctionnement en mode surpressé pour les engins situés au dessus de la cote 1750, jusqu'à 2000m, puis 2200m d'altitude, notamment pour le passage du col des grands Vans assurant les liaisons Grand Massif (50 engins environ dans la configuration définitive).

Si on ajoute que l'alimentation de la retenue s'effectuera elle aussi sans pompage, on comprend les gains importants générés : de manière immédiate sur le plan économique pour l'exploitant et de manière plus générale sur le plan environnemental.

Au final, les performances de production instantanée de l'installation, dans sa configuration définitive, seront comprises entre 1400 et 1500m³/h (contre 130 m³/h aujourd'hui), permettant d'enneiger le domaine en moins 100h, tenant compte du volume stocké de 110 000m³.

3.1.3. Analyse de l'opportunité du projet au niveau économique et au regard de l'évolution climatique

Au niveau économique, sur la partie investissements :

L'exploitant DSF (Domaine Skiable de Flaine) est chargé des investissements sur le domaine skiable de Flaine, puis de l'exploitation de l'outil de production : remontées mécaniques, pistes de ski, installation de neige de culture. A ce titre, elle a compétence pour réaliser tous les aménagements nécessaires pour l'entretien, le confortement et la sécurisation des pistes par de la neige de culture.

Les travaux liés au présent dossier sont envisagés à l'horizon 2017-2018, tenant compte des délais nécessaires pour obtenir toutes les autorisations, tant au titre de la police de l'eau que de l'urbanisme.

Au cours des dernières saisons, il a été constaté que l'absence de neige en début de saison a pénalisé l'activité touristique de la station et a affecté directement les recettes de l'exploitant du domaine skiable.

Le très faible enneigement de décembre, notamment lors de ce dernier hiver a entraîné une baisse immédiate et irrémédiable des recettes, que l'on peut estimer dans une fourchette comprise entre 1 et 1.5 millions d'€, alors même que Flaine possède la particularité de bénéficier d'un régime de températures favorable à la neige de culture (voir tableau ci après).

En effet, le retour d'expérience montre clairement que la commercialisation des forfaits devient plus difficile lorsque le domaine n'est que trop partiellement ouvert et provoque de surcroît de

nombreuses réclamations ou récriminations de clients mécontents : cette situation est devenue délicate à gérer pour l'exploitant, alors que, par ailleurs, de gros efforts de remise à niveau et de modernisation et de sécurisation de l'outil (des remontées mécaniques et aménagement de pistes en particulier) ont été consentis ces 10 dernières années sur le domaine.

Par ailleurs, outre les secteurs clés habituels à sécuriser (front de neige débutants des Prés, pistes vertes, stade de slalom), les liaisons Grand Massif, (Samoëns et les Carroz) sont primordiales pour le fonctionnement général du domaine relié. La piste Tourmaline qui s'étire du départ station jusqu'au sommet des Grands Vans (en longeant le site de la retenue collinaire) constitue un point de passage obligé pour assurer cette liaison, et est l'une des pistes les plus fréquentées du domaine : elle subit en conséquence une usure très importante et sans l'apport régulier de la neige de culture, elle nécessite un volume d'heures de damage très important.

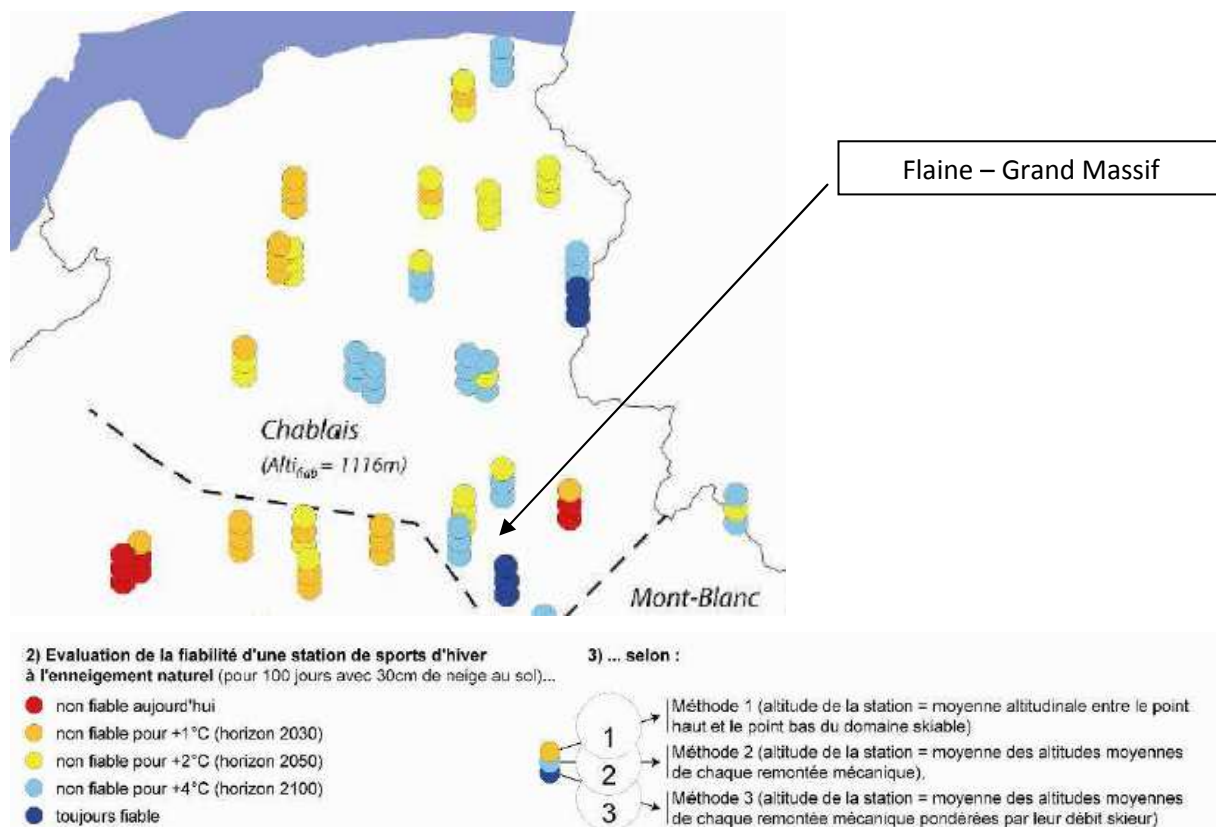
Le montant de l'investissement pour sécuriser le stockage et la disponibilité de la ressource est de 3 500 000,00€ HT (voir détail au paragraphe 3.2.6). Ce montant comprend :

- La retenue collinaire proprement dite de Veret, estimée à 2 050 000,00€ HT ;
- Le terrassement de la piste de Tourmaline et le dévoiement de réseaux : 250 000,00€ HT ;
- Le local de pompage (pour l'hydraulique uniquement), comprenant le génie civil du bâtiment et l'équipement, situé près de la gare de départ du TSD des Grands Vans : 350 000,00€ HT ;
- Le local de pompage (au niveau pneumatique) dans l'usine actuelle, au départ de la TCD de l'Aulp de Véran : 50 000,00 € HT ;
- Les réseaux de canalisations neige de culture pour la nouvelle architecture de l'installation, gravitaire et surpressées : 800 000,00 € HT.

Pour ce faire, le plan de financement de DSF est bâti sur ses fonds propres ou emprunt bancaire.

Selon la part d'autofinancement retenu, le montant brut de la charge annuelle maximale de remboursement générée par ce projet est donc de 375 000€ sur la base d'une durée de 12 années d'amortissement ; ce montant est bien moindre que la perte de recettes constatée en cas de manque de neige qui permet d'absorber en plus largement les charges d'exploitation (voir ci après). A cet égard, on peut noter que la durée de cet emprunt, relativement courte sur 12 ans, apparaît en cohérence avec la problématique du changement climatique, qui, sur cette période, sera très limitée voire nulle pour Flaine. Par ailleurs, ce niveau de remboursement n'obère pas les capacités futures de l'exploitant pour d'autres projets et permettra aisément de poursuivre les investissements sur le domaine.

Pour appuyer ce propos, la carte prospective des conditions d'enneigement à horizon 2030-2050, issue d'un travail conjoint réalisé par les DDT de Savoie et Haute Savoie en 2009, indique clairement que les perspectives de fiabilité de l'enneigement sur le Grand Massif reste bonne, voire très bonne pour Flaine : c'est à peine si elle se dégrade à un horizon très postérieur à 2050. Or, en prenant toutes les précautions qui s'imposent sur ces sujets délicats, on peut constater que cette échéance de 2050 est nettement plus lointaine que celle de la durée de remboursement de cet investissement (2030).



Source : Gestion durable des Territoires de montagne – La neige de culture en Savoie et Haute Savoie.

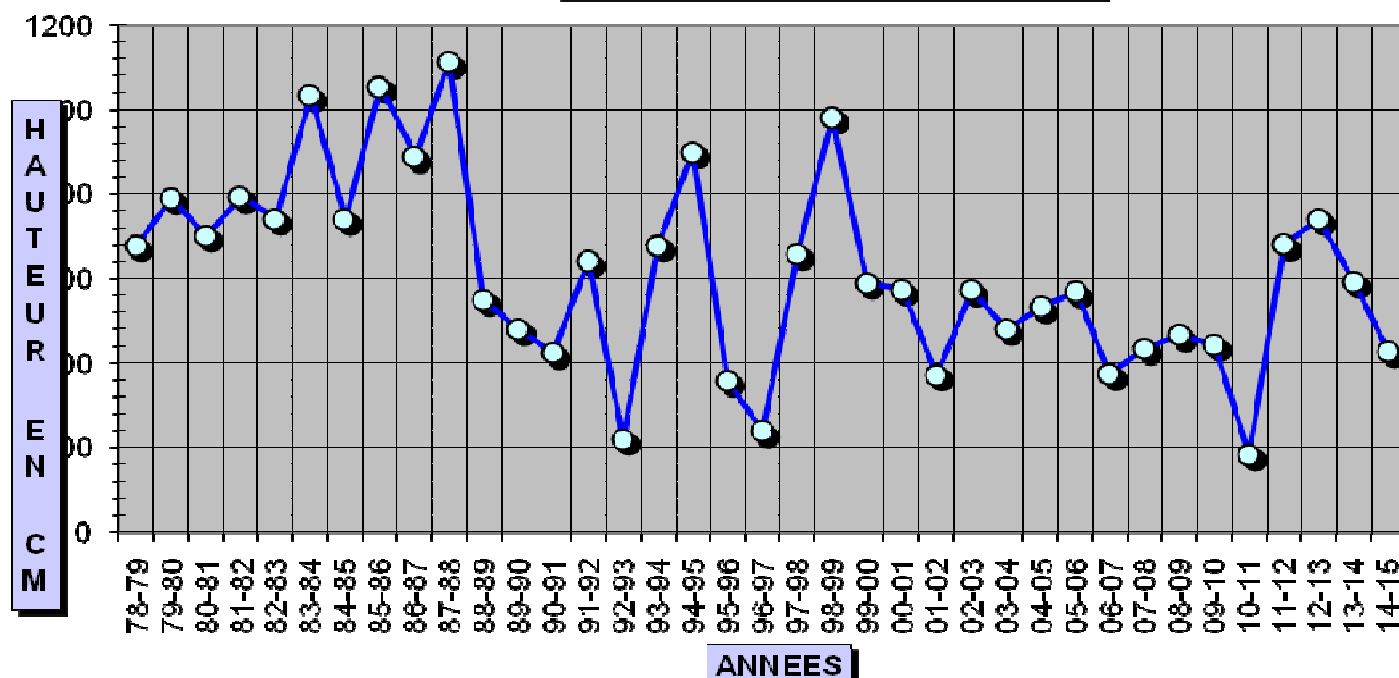
Au niveau économique, sur la partie exploitation :

Sans avoir recours aux scénarios lointains concernant le changement climatique, il convient de s'assurer que l'installation projetée pourra correctement fonctionner à court terme lors de sa mise en service, grâce à des températures adaptées ; nous disposons à cet égard d'éléments tangibles pour la météo locale (enneigement naturel et relevés de températures) grâce aux bornes de plusieurs stations situées à proximité de notre périmètre d'étude. On peut ainsi recueillir et exploiter des données précises en matière de suivi des paramètres déterminants suivants :

- L'enneigement naturel du Grand Massif, en particulier sur Flaine ;
- Les relevés de températures.

Données nivologiques de cumul de neige naturelle sur Flaine, sur les dernières saisons hivernales aux altitudes de 1650m :

ENNEIGEMENT FLAINE 1650M



Données de cumul de neige 1979-2014 – Source DSF (service des pistes)

Au vu de ce graphique, il est difficile de tirer des conclusions sur l'évolution des précipitations de neige naturelle sur le secteur d'étude, données sur une période large de 25 ans. Les cumuls moyens restent conséquents, de l'ordre de 6.00m moyen sur la période à 1650m, avec toutefois un écart très important entre les années de faibles enneigements (cumul de 2m pour la saison 92-93) et celles à forts enneigements (cumul de 12m pour la saison 88-89). Ces relevés tentent à confirmer la réputation de Flaine, station réputée pour son enneigement naturel de qualité.

Cependant, ces données ne précisent pas le calendrier des précipitations au cours de la saison. Aujourd'hui, c'est bien la disponibilité du support en début de saison (au plus tard au début des vacances de Noël) qui est primordiale pour garantir l'activité de l'ensemble des opérateurs économiques de la station.

Pour la production de neige de culture, l'une des incertitudes est la « disponibilité », qualitative et quantitative, des heures froid favorables à la production (fenêtres) : les températures doivent être situées entre -3Th et -10Th (voire inférieures), pour garantir un fonctionnement optimal de l'installation. C'est le retour d'expériences des exploitants voisins de Samoëns à cette altitude, qui, grâce aux données extraites des supervisions des installations existantes apportent des éléments de réponses incontestables.

Considérant que chaque période de production nécessite moins de 60 d'heures de fonctionnement (à -4Th), pour une installation efficace (puissance installée suffisante), la durée totale de fonctionnement annuelle se situe autour de 200 à 250 heures environ, niveau largement suffisant pour répondre à nos besoins

Les durées de fonctionnement cumulées des installations, relevées au système de supervision sont même nettement supérieures à 300h non pas pour des installations en fonctionnement orientée grosse production, mais du fait de quelques enneigeurs d'appoint pouvant très ponctuellement assurer un endroit critique (carrière à neige par exemple) et incrémenter ainsi un nombre d'heures conséquent de fonctionnement.

On peut conclure que la disponibilité des heures de froids pour produire de la neige de culture sur le domaine de Flaine est largement suffisante. Pour appuyer cet état de fait, nous avons compilé dans les tableaux ci-dessous le cumul d'heures de fonctionnement relevées dans les supervisions des installations existantes dans les différents massifs de Haute Savoie :

Fonctionnement des installations selon les massifs depuis 10 ans

(Altitude comparable à Flaine selon les massifs considérés, échelonnée entre 1500 et 2000m)

► *Massif des Aravis*

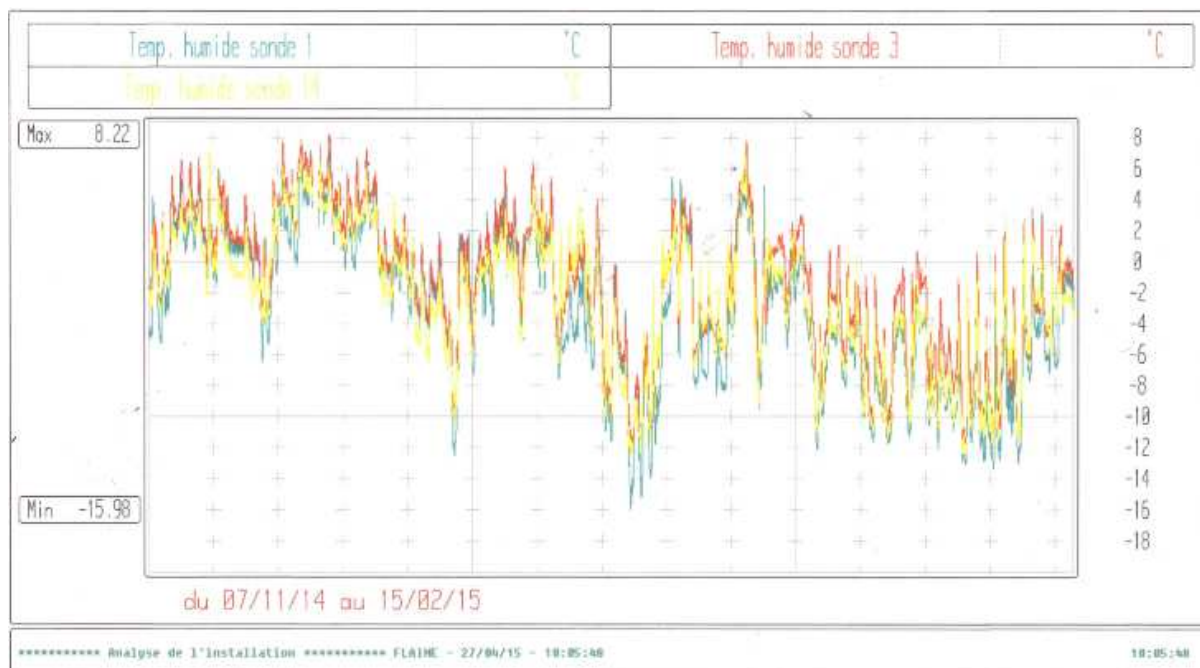
2003/2004	550 h
2004/2005	400 h
2005/2006	250 h
2006/2007	465 h
2007/2008	540 h
2008/2009	380 h
2009/2010	510 h
2010/2011	450 h
2011/2012	420 h
2012/2013	460 h

► *Grand Massif - Samoens*

2005/2006	290 h
2006/2007	350 h
2007/2008	310 h
2008/2009	320 h
2009/2010	330 h
2010/2011	265 h
2011/2012	240 h
2012/2013	260 h
2013/2014	330 h

Pour le dernier hiver, on a pu extraire sur la période mi- novembre 2014 à mi-février 2015 un historique des données de températures (compilées dans la supervision de l'installation), issues de l'une des sondes.

On constate là encore que les plages de froids disponibles sont largement favorables, d'une part et suffisamment étendues pour permettre une production de neige de culture de qualité, d'autre part. Ces conclusions s'imposent alors même que cet hiver 2014-2015 n'a pas été jugé comme particulièrement rigoureux.



Relevés de températures novembre 2014-Février 2015 – Supervision installation de neige de culture Flaine – Source DSF

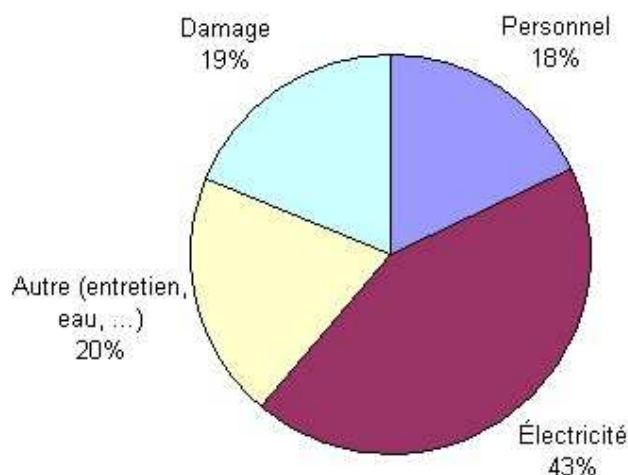
Pour l'évaluation des coûts on retient les hypothèses suivantes :

- 110 000m³ d'eau prélevés, à terme (dans la configuration définitive, voir tableau des besoins ci-dessous), sur la saison sont entièrement transformés en neige (hypothèse réaliste) ;
- Ces 110 000 m³ génèrent 220 000m³ de neige, avec le ratio de transformation communément admis de 1 pour 2 ;
- Les charges, selon des données établies et partagées par la profession, liées à la production et à la mise en œuvre de la neige de culture sont comprises entre **0,90 et 1 €/m³ TTC**, pour des installations moyennes **avec pompage**, hors amortissement des équipements ;

Au vu de ces hypothèses, le coût total des charges d'exploitation annuelles devraient s'élever à un montant compris entre 200 000 et 220 000€/saison pour une installation « classique ».

Le graphique ci-dessous indique le détail des postes de charges de fonctionnement pour la production et la mise en œuvre d'un m³ de neige, pour ces mêmes installations moyennes :

Répartition des coûts de revient d'un m³ de neige de culture prête à skier



On constate à la lecture de ce graphique que le poids de l'énergie est important dans le coût de production de la neige de culture ; or, dans le cas présent, cette charge d'énergie est réduite, dans la mesure où l'installation fonctionnera à l'aide d'un pompage hydraulique réduit, donc grâce à l'altitude de la retenue. La dépense d'énergie sera due en partie à la compression de l'air pour les enneigneurs.

Dans cette hypothèse on peut appliquer une baisse sensible du m³ de neige produit de 10%, le ramenant à un coût de 0.90€/m³, ce qui génère une charge annuelle pour l'exploitant de **200 000€**.

En définitive, le cumul des charges d'investissement et d'exploitation, génèrent une dépense annuelle à **575 000€**, montant très en deçà des hypothèses de pertes de recettes en cas de manque de neige sur le domaine.

3.1.4. Analyse de l'opportunité du projet au niveau environnemental

Le projet tel qu'il est bâti comporte un avantage certain sur le plan de l'environnement.

Sur le premier point, il s'agit de démontrer que l'empreinte environnementale de cet aménagement sera très faible, et ce à plusieurs niveaux :

- Pendant les travaux, grâce aux bons matériaux extraits du site, notamment grâce au déplacement de la piste Tourmaline au droit de la retenue qui va générer des déblais rocheux valorisables (voir étude géotechnique) : le projet ne va pas nécessiter d'apport de matériaux de carrières, forcément éloignés, limitant ainsi le coût de transport et d'émission de CO₂ ;
- Pendant la période d'exploitation hivernale, une installation très économe en énergie : grâce au remplissage gravitaire de la retenue hors période d'exploitation, puis, pour partie, un fonctionnement également gravitaire des enneigneurs en période d'exploitation ;
- Pendant la période estivale : la valorisation de la retenue en été, grâce à son intégration dans le site et les nombreux chemins de randonnées qui bordent le site de la retenue ;
- Pour la zone humide : la zone détruite sera compensée dans les meilleures conditions à proximité immédiate (moins de 300m), permettant un suivi optimal grâce à l'observatoire environnemental (voir étude d'impacts) et le cas échéant des mesures correctives.

L'étude d'impacts sur l'environnement traite de ce sujet plus précisément.

3.1.5. Analyse de l'opportunité du projet au niveau de la sécurité des pistes sur le domaine skiable

Le domaine skiable Flaine a la particularité d'être très bien orienté (en grande partie au nord), mais se situe sur une zone globalement difficile à exploiter : d'un côté on trouve un sol karstique, composé de failles et de lapiaz (secteur Aulp de Véran-Diamant Noir), délicat pour le travail de la neige, de l'autre on se trouve sur des espaces plus « classiques » d'alpages, également difficiles parce que soumis à une usure de la neige très importante du fait de la fréquentation et de l'exposition moins favorable (piste Tourmaline dans la Combe de Veret). Pour l'opérateur, la qualité et la solidité du socle neigeux, notamment en début de saison, est donc primordial pour garantir une sécurité optimale sur les pistes tout au long de la saison.

En outre, depuis plusieurs années, un travail régulier sur le remodelage régulier des pistes a permis d'atténuer les besoins en neige et donc en eau pour la neige de culture : les volumes d'eau proposés à cette fin (voir les tableaux au paragraphe 3.2) apparaissent donc optimisés et permettront, tout en préservant la ressource, d'améliorer encore la sécurité générale des skieurs sur le domaine.

3.1.6. Analyse de l'opportunité du projet au niveau agro pastoral et touristique (en été)

Au niveau pastoral, la combe de Veret est actuellement pâturée chaque été par des troupeaux d'ovins, avec une densité d'animaux faible pour ne pas perturber la qualité des eaux captées pour l'eau potable. La pratique agro pastorale sera conservée mais en aucun cas augmentée, conformément aux prescriptions indiquées dans le rapport de M. Taluy, hydrogéologue. Un simple abreuvoir, alimenté en permanence, pourra être prévu en marge de l'ouvrage, pour faciliter l'approvisionnement en eau de la Combe et éviter les rotations d'engins pour satisfaire les besoins en eau des troupeaux.

En outre, les déblais extraits pour le terrassement de l'ouvrage, mais non réutilisables en remblai du fait de leur caractère limoneux, seront étendus sur les pistes, elles-mêmes ensuite réengazonnées ; cette disposition aura des effets positifs pour les exploitants des alpages, en sachant que le mélange de graines pour les besoins du chantier sera soigneusement élaboré au regard des essences existantes.

Remarque : les travaux de pistes réalisés ces dernières années (mise en œuvre régulière de composts), avec un réensemencement régulier et une amélioration sensible des chemins d'exploitation (partagés entre exploitants agricoles et avec exploitant du domaine skiable), ont permis une exploitation des alpages dans de bonnes conditions.

Au niveau touristique, la retenue collinaire de Veret, du fait de sa position centrale sur le domaine à proximité immédiate des chemins de randonnées vers le sommet des Grands Vans, aura un intérêt certain. La baignade y sera proscrite, bien entendu, mais d'autres activités, compatibles avec les contraintes liées au périmètre de protection pour l'eau potable pourront être ponctuellement organisées : pêche, modélisme etc... ; à proximité immédiate de la retenue, aucun restaurant ou débit de boissons n'est prévu et chaque activité envisagée fera l'objet d'une demande spécifique d'autorisation auprès de l'administration.

Si un restaurant devait voir le jour, il se situerait au sommet de la pointe des Grands Vans, donc à 500m en amont de la retenue. Dans ce cas, la mise en place d'un dispositif d'assainissement collectif par la pose d'une conduite spécifique en tranchée commune avec le réseau neige de culture dans la piste Tourmaline, permettra d'acheminer gravitairement les effluents vers le réseau existant à Flaine.

3.2. Nature, Consistance, Volume – Présentation des travaux

La retenue collinaire aura un **volume de stockage utile de 110 000m³**.

3.2.1. Justification des besoins en eau pour la neige de culture

Les secteurs déjà équipés :

Le parc d'enneigeurs installé à ce jour, couvre une surface de 17 hectares environ sur le domaine, répartis en 3 zones principales, selon l'altitude considérée et pour lesquelles des ratios d'enneigement différents seront retenus :

- La partie inférieure des Prés et du stade, étagée entre les altitudes 1550m et 1750m : le ratio retenu est de 3000m³/ha sur la saison qui correspond à une épaisseur de neige de 60cm ;
- L'étagé supérieur, exposé au nord entre 1750m et 1900m (Aup de Véran/Désert Blanc) : le ratio retenu est de 3500m³/ha, ce qui correspond à une épaisseur de neige de 70cm ;
- La piste Tourmaline et secteur Gérats, exposés au sud et très fréquentés : le ratio retenu est de 4000m³/ha, ce qui correspond à une épaisseur de neige de 80cm.

Compte tenu des résultats de l'analyse climatologique effectuée et de l'expérience de l'exploitant, il a été défini de réaliser 2 campagnes d'enneigement principales plus des productions d'appoint, limitées, tenant compte de la qualité du support et de son orientation qui épargnent les phénomènes d'usure :

- une campagne début décembre, permettant de sécuriser l'assise ;
- une campagne mi janvier avant les vacances d'hiver ;
- de l'entretien ponctuel fin janvier/début février.

Le tableau ci-après récapitule les surfaces à enneiger déjà équipées d'enneigeurs et les volumes d'eau correspondants :

	Longueur (ml)	Largeur (ml)	Surface (m²)	Epaisseur de neige (ml)	Nb de campagne de productions	Volume de neige (m3)	Volume d'eau par saison (m3)
Réseaux existants							
Piste Erable/Prés	400	40	16 000	0,60	2	9 600	4 800
Piste Stade	600	40	24 000	0,60	2	14 400	7 200
Piste Géant	600	30	18 000	0,60	2	10 800	5 400
Piste Epicéa	800	20	16 000	0,60	2	9 600	4 800
Piste Bellecha	400	40	16 000	0,60	2	9 600	4 800
Piste Méphisto	800	25	20 000	0,70	2	14 000	7 000
Piste Faust/Serpentine	1000	25	25 000	0,70	2	17 500	8 750
Piste Almandine	400	20	8 000	0,70	2	5 600	2 800
Piste Tourmaline (aval retenue)	1000	25	25 000	0,70	2	17 500	8 750
Piste Gérats	1200	10	12 000	0,70	2	8 400	4 200
Total réseau existant	7 200		170 000			120 700	58 500

Cf. Localisation du projet sur le plan des pistes et schéma de fonctionnement de l'installation ci-après.

Les besoins pour les secteurs à équiper :

A court/moyen terme (3 à 5 ans à compter de la mise en service de la retenue), les besoins de sécurisation par de la neige de culture sur le domaine de Flaine se concentrent désormais sur les liaisons Grand Massif, vers les Carroz et Samoëns. Il s'agit en particulier de traiter le sommet de la piste Tourmaline, puis les pistes côté Vernant/Corbalanche (pistes Dolomie, Malice, Arolle et Portet).

Le tableau ci-après récapitule les surfaces à enneiger non équipées d'enneigeurs et les volumes d'eau correspondants :

	Longueur (ml)	Largeur (ml)	Surface (m²)	Epaisseur de neige (ml)	Nb de campagne de productions	Volume de neige (m3)	Volume d'eau par saison (m3)
Réseaux projets							
Piste Tourmaline (amont retenue)	800	30	24 000	0,60	2	14 400	7 200
Piste Dolomie	1200	30	36 000	0,60	2	21 600	10 800
Piste Malice	800	30	24 000	0,60	2	14 400	7 200
Piste Arolle	800	20	16 000	0,60	2	9 600	4 800
Piste Portet	1200	25	30 000	0,60	2	18 000	9 000
Piste Traversée Lapiaz	800	20	16 000	0,70	2	11 200	5 600
Piste Lapiaz	500	30	15 000	0,70	2	10 500	5 250
Piste Gérats (extension)	500	10	5 000	0,70	2	3 500	1 750
Total réseau projet	6 600		166 000			103 200	51 600

Les besoins en eau pour assurer le support de neige sur l'ensemble des pistes considérées sur la saison, cumulant les secteurs déjà sécurisés et ceux en projet sont donc évalués à 110 100m³, pour assurer sans encombre à minima 100 à 120 jours d'ouverture du domaine dans des conditions optimales pour le ski.

3.2.2. Stockage de l'eau et travaux associés : consistance et volume de l'Ouvrage et réseaux

De manière très synthétique, les travaux se décomposent en 3 postes principaux pour permettre l'exploitation de l'installation avec la retenue collinaire :

- La retenue collinaire proprement dite et ses ouvrages de sécurité (déversoir de crue et conduite de vidange) ;
- Le local de pompage prévu au départ du TSD des Grands Vans (lire ci dessous), pour la partie hydraulique uniquement ;
- Les réseaux gravitaire d'amenée de la ressource (piste Tourmaline) et surpressé en sortie d'usine, vers le maillage existant.

A. Retenue collinaire et piste Tourmaline attenante

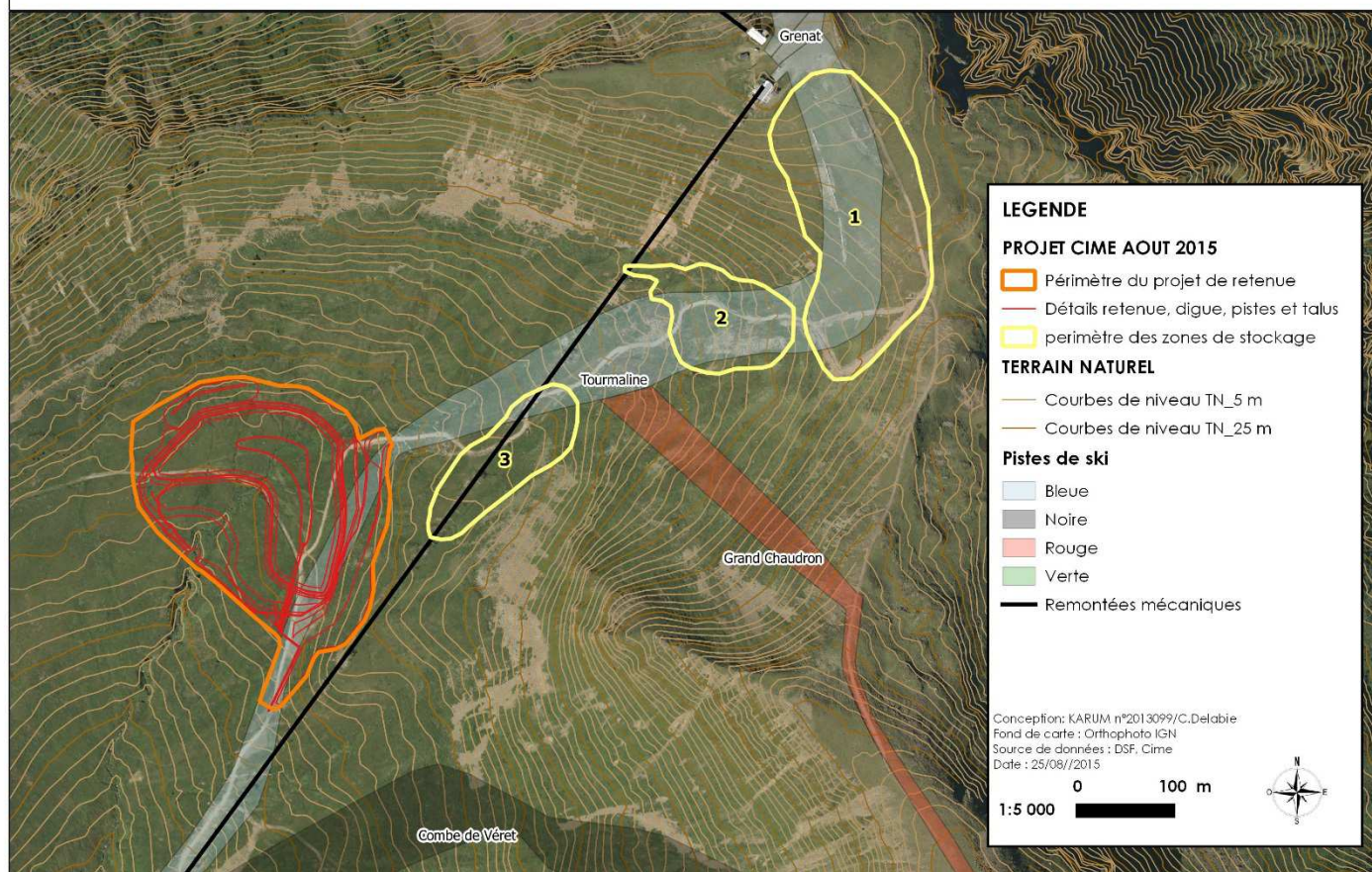
Remarque préalable : toutes les pièces graphiques se trouvent en pièce 6 du présent dossier.

Globalement, l'objectif de stockage est optimisé à hauteur de 110 000m³, ce qui dégage correspond aux besoins identifiés pour l'ensemble des pistes. Les hauteurs de digue sont limitées compte tenu de la topographie des lieux (+8.50/TN), une hauteur d'eau de 10,40m pour un miroir de 22 000m² environ, très en deçà du seuil de 3ha.

Globalement, le projet sera en excédent de déblais de 40 000 à 45 000m³ environ, de matériaux limoneux, peu réutilisables en remblai technique, mais une fois expurgés de ses blocs, peuvent être valorisés comme support d'engazonnement sur les pistes ;

Les déblais en excès seront mis en dépôt à proximité immédiate du projet. Les 3 zones de stockage ont été retenues suite à la comparaison de 8 zones potentielles soigneusement étudiées dans un périmètre proche par le bureau KARUM. Les 3 zones retenues sont les plus pertinentes au regard de des critères suivants : cohérence paysagère, absence de flore ou de faune protégée, absence d'habitats naturels sensibles, accessibilité et proximité par rapport au site du projet.

La mise en œuvre de ces déblais sera conforme aux prescriptions du rapport de l'hydrogéologue et de l'étude géotechnique (absence totale de compactage), en limitant à 1.5m la hauteur maximale des remblais de dépôt ; les mesures de réengazonnement seront compatibles avec les essences en place, de même que le calendrier de mise en œuvre, avec un premier passage de semis dès le 1^{er} automne, permettant, au besoin, une reprise au deuxième. Au final, les volumes à évacuer étant évalués à 40 000m³, les 3 zones identifiées permettront d'atteindre cet objectif sans difficulté (voir tableau carte de localisation et tableau ci-dessous).



La répartition des volumes en excès pourra se faire de la manière suivante sur les 3 sites retenus :

ZONES POTENTIELLES	SURPERFICIE (m²)	VOLUME DE STOCKAGE ESTIME (m³)	COHERENCE PAYSAGERE	FLORE, FAUNE ET MILIEUX NATURELS	ACCESSIBILITE	BILAN
1 – Crête des Grands Vans	36 676	25 000 à 30 000 m³	Crêtes et col sensibles à tout remaniement mais largeur et profil évasé permettent d'envisager le stockage	Absence d'enjeu	Proximité du projet et accessibilité par piste 4x4	Zone favorable à condition de travailler le raccord au terrain naturel et garantir la végétalisation
2- Piste tourmaline haut de combe	12 862	8 000 à 10 000 m³	Zones de creux de part et d'autre de la piste pouvant être comblées mais pente globale assez forte. Etrépage préconisé	Absence d'enjeu	Proximité du projet et accessibilité par piste 4x4	Zone favorable à condition de travailler le raccord au terrain naturel et garantir la végétalisation
3 - Sous TS Grands Vans	11 930	8 000 à 10 000 m³	Espace creux assez vaste sous le Télésiège. Etrépage préconisé	Présence de stations de lycopode en bordure Est > Mise en défens à mettre en place avant chantier	Proximité du projet et accessibilité par piste 4x4	Zone favorable car topographie en creux. Mise en défens de stations

Par ailleurs, le déficit attendu pour les matériaux nobles nécessaires (drainants, confinement, 0/31.5) sera obtenu grâce au volume de rocher extrait dans le cadre du déplacement de la piste Tourmaline au droit de la retenue. Le volume rocheux attendu extrait et concassé depuis la piste Tourmaline, compris entre 15.000 et 20.000 m³, apparaît cohérent avec les besoins de la retenue.

Calcul de la classe de l'ouvrage :

La définition de la classe de l'ouvrage est désormais régie par le décret du 12 mai 2015, qui fixe 3 classes d'ouvrages selon leurs caractéristiques.

CLASSE de l'ouvrage	CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES
A	$H \geq 20$ et $H^2 \times V^{0.5} \geq 1\,500$
B	Ouvrage non classé en A et pour lequel $H \geq 10$ et $H^2 \times V^{0.5} \geq 200$
C	a) Ouvrage non classé en A ou B et pour lequel $H \geq 5$ et $H^2 \times V^{0.5} \geq 20$ b) Ouvrage pour lequel les conditions prévues au a ne sont pas satisfaites mais qui répond aux conditions cumulatives ci-après : i) $H > 2$; ii) $V > 0,05$; iii) Il existe une ou plusieurs habitations à l'aval du barrage, jusqu'à une distance par rapport à celui-ci de 400 mètres.

La définition de la classe de l'ouvrage, (3 classes déclinées de A à C) conditionne (pour partie) le régime d'instruction (Déclaration ou Autorisation) de l'ouvrage ainsi que le dimensionnement des organes de sécurité :

- Le régime d'instruction : Autorisation pour les ouvrages de classes A, B ou C ;
- Les organes de sécurité : dimensionnement de l'évacuateur de crue et la revanche ;
- La sécurité publique : obligation d'évaluation de la rupture de digue.

Dans le cas présent, le calcul de la quantité H^2VV (H, hauteur en m de la digue au point le plus défavorable et V, volume en millions de m^3) et la hauteur H de la digue par rapport au TN fixent la classe de l'ouvrage.

Pour le projet considéré, la hauteur de digue est de 8.50m/TN et le volume projet de 110 000 m^3 .

L'évaluation de H^2VV pour la retenue en projet est ici de : **$Co=8.50^2v(0.11)=23.96$** .

La retenue est donc de classe C, au motif d'un « Ouvrage non classé en A et B pour lequel $H>5$ et $H^2VV>20$ ».

Pour évaluer les ouvrages de sécurité (revanche, déversoir de crue), on prend en compte la même quantité H^2VV fixée à 23.96 pour ce projet, ce qui donne :

- Pour la revanche : le rapport H^2VV de 25 étant compris entre 5 et 30 ($5 < H^2VV < 30$), cela impose une revanche à **0.60m** ;
- Pour le déversoir de crue : le rapport $5 < H^2VV < 30$, impose un ouvrage **Q1000**, dans la mesure où l'ouvrage considéré n'intéresse pas la sécurité publique compte tenu des enjeux présents à l'aval.

Les ouvrages de sécurité sont décrits au paragraphe 3.2.4 et dans un rapport détaillé joint en annexe.

B. Le local de pompage

La production de neige de culture nécessite une compression simultanée des fluides air et eau. Pour optimiser les locaux existants et ceux à construire, ainsi que le desserte en Moyenne tension, il est prévu de scinder les usines de pompages de la manière suivante :

- Au niveau hydraulique : une usine dans un local spécifique à construire sera située au départ du TSD des Grands Vans (superficie de 40m²), dans le périmètre des principaux lieux de production de la station, facilement accessible et disposant à ce jour d'un poste de transformation électrique attenant ; ce local de pompage sera équipé de 2 ou 3 pompes à terme, plus la sortie gravitaire ;
- Au niveau pneumatique : réutilisation de l'usine actuelle située sur le front de neige, qui libérée des pompes hydrauliques, serait exclusivement équipée de compresseurs et du local de supervision.

Dans cette hypothèse, la création de bâtiment pour des locaux techniques serait limitée en surface (40m²) et intégrée au mieux dans les sites de production existants du domaine (ergonomie d'exploitation).

Détail de la partie hydraulique :

Le fait de bénéficier d'une retenue à 2000m d'altitude est un atout important, dans la mesure où 75 à 80 enneigneurs existants sont situés sous la cote 1800m et bénéficieront donc d'une hauteur d'eau suffisante pour fonctionner de manière gravitaire. Au niveau hydraulique, le fonctionnement général de l'installation serait alors le suivant :

- Un réseau d'adduction gravitaire, au moyen d'une conduite DN 400 alimentant le local de pompage (pour la surpression nécessaire au fonctionnement des enneigneurs installés au dessus de 1800m d'altitude) et l'ensemble des enneigneurs situés sous la cote 1800m (maillage « bas service » existant) ; il s'agit des équipements situés côté Prés de Flaine/stade/bas Aujon, pour une demande de débit de 1000m³/h ; cette conduite sera installée dans la piste Tourmaline et sera raccordée au local de pompage des Grands Vans, situé à un nœud d'éclatement des réseaux ;
- En parallèle, un réseau surpressé dit « moyen service » de 20 bars en sortie d'usine, grâce à la conduite DN250 existante (correctement dimensionnée) déjà posée dans la piste Tourmaline, et pour l'ensemble des enneigneurs du domaine situés entre les altitudes 1800m et 2000m ; le débit à 20 bars en sortie sera compris entre 200 et 300m³/h ;
- Un réseau dit « haut service » de 40 bars en sortie d'usine, prévue à moyenne échéance pour les enneigneurs situés entre les cotes 2000m et 2200m ; le débit à 40 bars en sortie sera compris entre 200 et 300m³/h.

A terme, au niveau hydraulique, on obtiendra une capacité de production instantanée comprise entre 1400m³/h et 1500m³/h (cumul des réseaux gravitaires et surpressés), ce qui apparaît comme une très bonne performance lorsqu'on la compare aux autres installations d'importance similaire.

Détail de la partie pneumatique :

Les équipements pour la compression des fluides au niveau pneumatique seront entièrement positionnés dans l'usine actuelle. Elle offre un espace suffisant (50m² environ) pour installer 2 à 3 compresseurs, et comporte le bureau du nivoculteur pour le poste de supervision.

Par ailleurs, globalement, le réseau d'air existant est correctement maillé et dimensionné, en canalisation DN160, y compris en sortie d'usine. Ces caractéristiques permettent de faire transiter environ 3800Nm³, soit, en prenant un ratio de 30Nm³/enneigneur, environ 125 enneigneurs

fonctionnant en simultanée ; à raison de 8m³/h d'eau transformés par enneigreur (bon ratio pour un fonctionnement à -8Th), on obtient 1000m³/h, ce qui est en cohérence avec le dimensionnement hydraulique évoqué plus haut.

C. Réseaux enneigement en projet

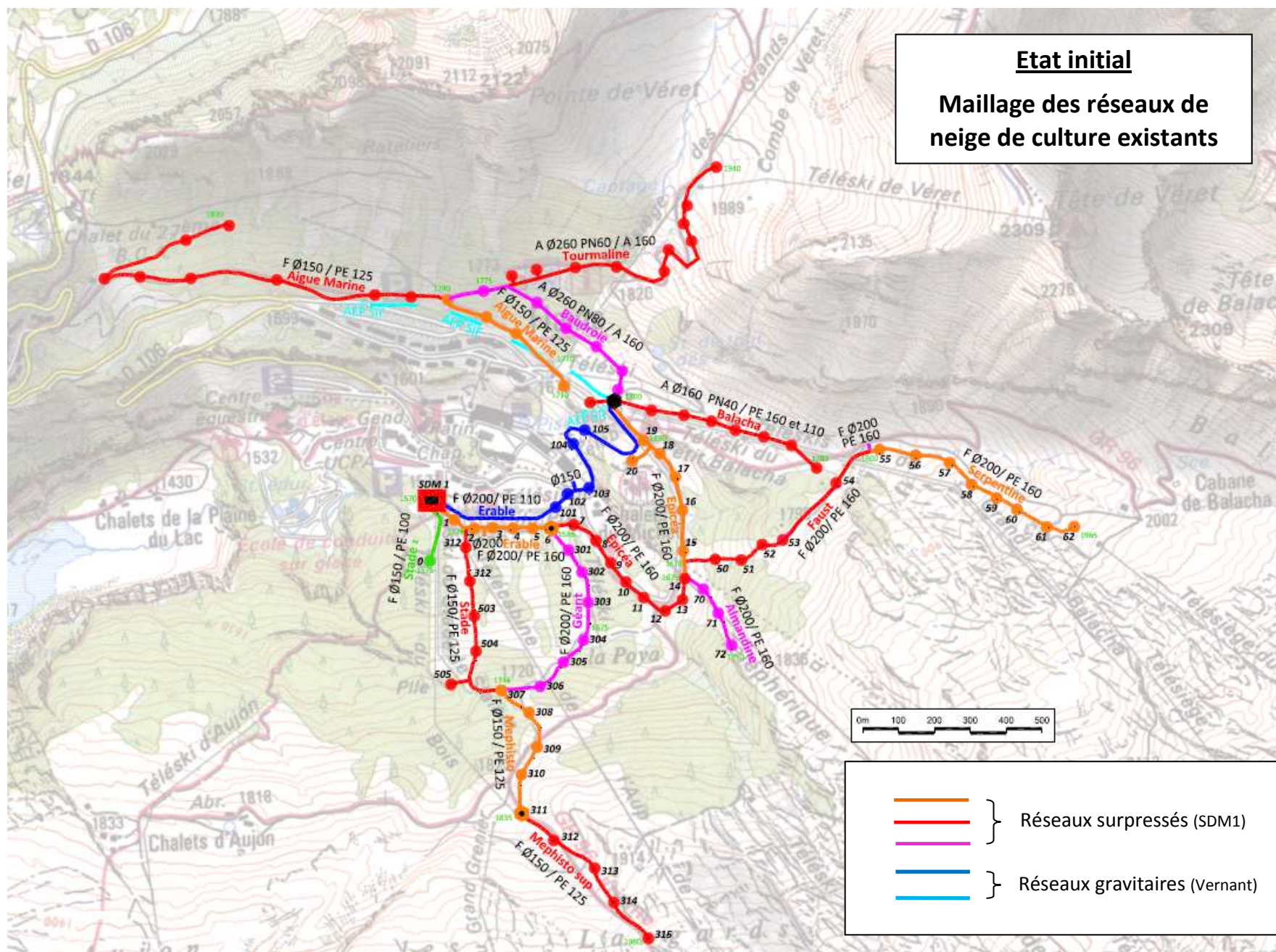
A court terme, il n'est pas prévu d'étendre les réseaux indiqués dans le tableau des besoins : la retenue de Veret aura donc pour objectif d'assurer le fonctionnement des enneigeurs existants, avec des performances largement accrues ; cependant, pour évaluer le dimensionnement de la retenue, les besoins à plus long terme sont logiquement pris en compte, mais, ni l'ordre des priorités, ni les tracés de ces canalisations ne sont arrêtés à ce jour. Les premières extensions sont prévues au mieux 3 ans après de la mise en service de l'ouvrage, soit en 2021 ou 2022. Les investigations environnementales complémentaires nécessaires à la réalisation de ces réseaux seront donc menées à cette occasion.

Actuellement, hormis 2 ou 3 engins sur les Prés de Flaine, l'ensemble des enneigeurs fonctionnent de manière surpressée depuis le local de pompage situé au départ de la TCD de l'Aulp de Veran mais avec une production instantanée faible (100m³/h).

Comme évoqué plus haut, l'objectif lors de la mise en service de la retenue sera d'augmenter la production instantanée (voir ci-dessus) et d'utiliser au maximum le bénéfice de l'altitude de la retenue (2000m) pour faire fonctionner le plus grand nombre d'enneigreur sans énergie (de manière gravitaire) sur l'installation existante.

Pour y parvenir, les seuls réseaux à créer dans le cadre de la construction de la retenue de Veret sont les suivantes :

- **La conduite d'adduction dans la piste Tourmaline** (notée 1 sur le plan « Etat final » ci après), qui permettra d'alimenter le local de pompage pour faire fonctionner simultanément les enneigeurs situés au dessus de 1800m (réseaux surpressés), d'une part, et les enneigeurs situés en dessous 1800m de manière gravitaire (sans énergie au niveau hydraulique). On note que cette conduite d'adduction sera posée dans la piste Tourmaline, maintes fois remaniée qui a déjà fait l'objet d'investigations environnementales dans un passé récent (2009) et en parallèle d'une conduite déjà existante ;
- **La conduite surpressée de bouclage**, (notée 2 sur le plan « Etat final » ci après), qui servira à relier les antennes des réseaux existants situés au dessus de 1800m d'altitude. Elle empruntera uniquement des chemins et/ou des pistes existantes qui ont déjà fait l'objet d'aménagements ces dernières années, donc sans enjeu au niveau environnemental.



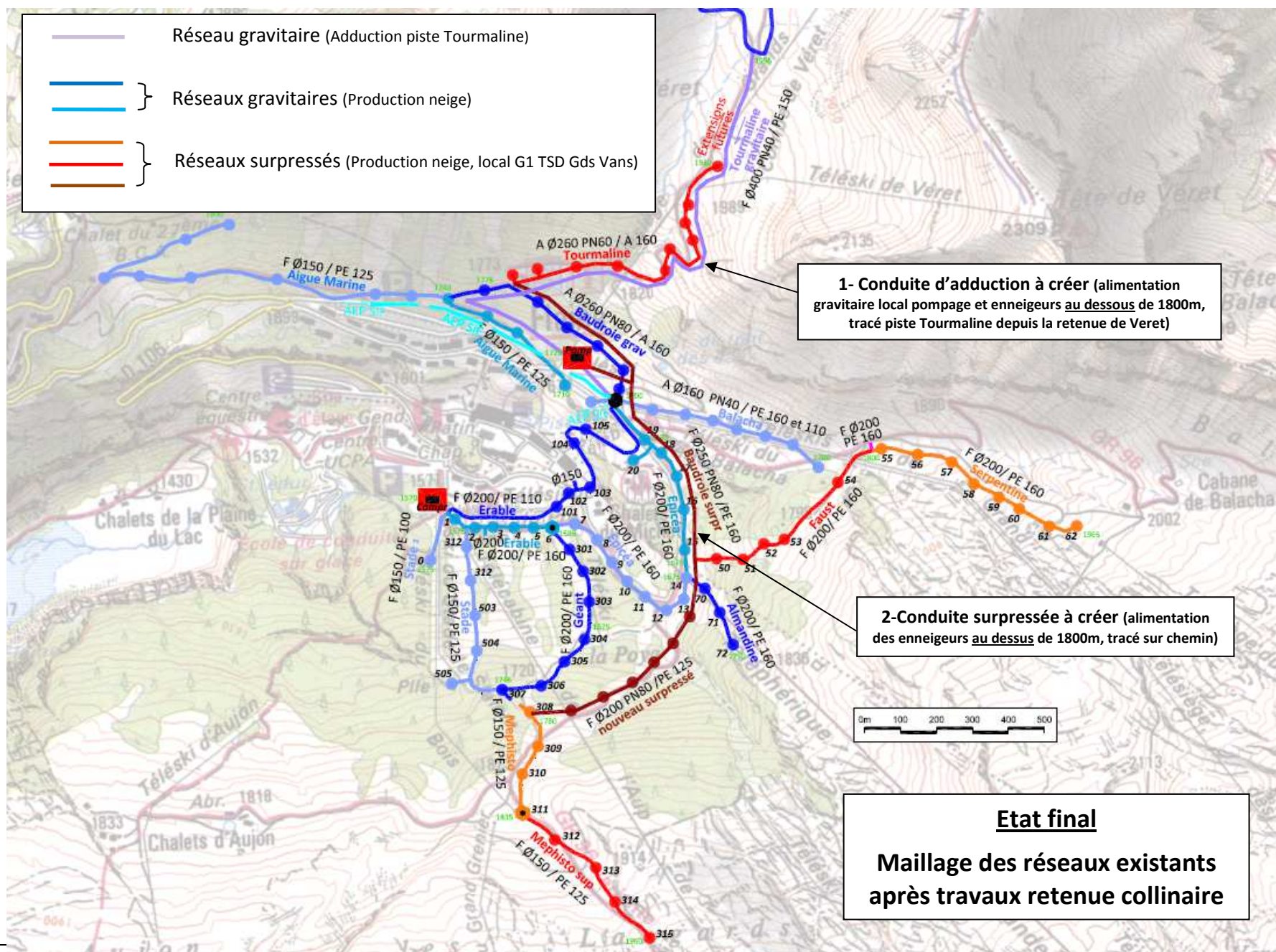
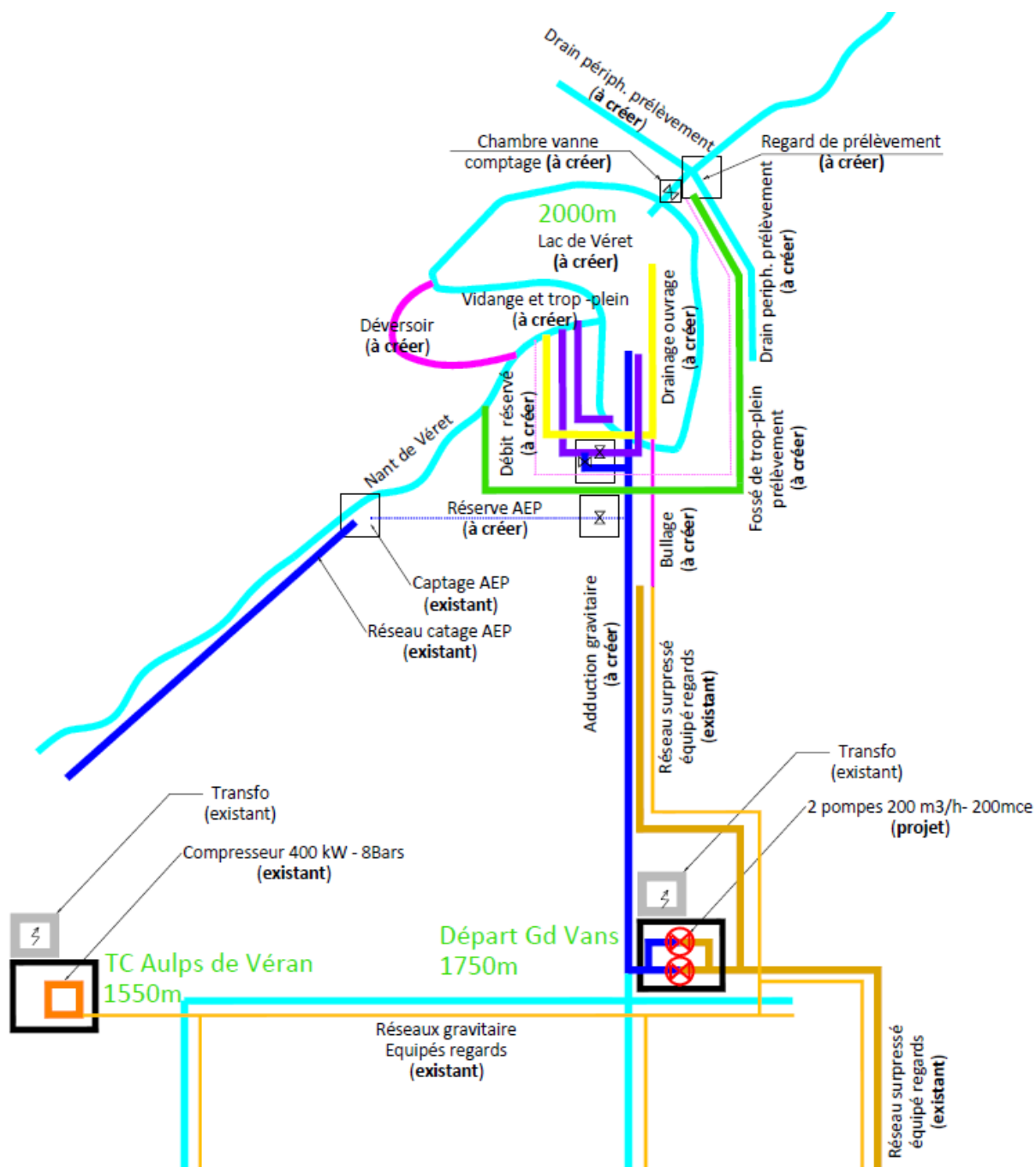
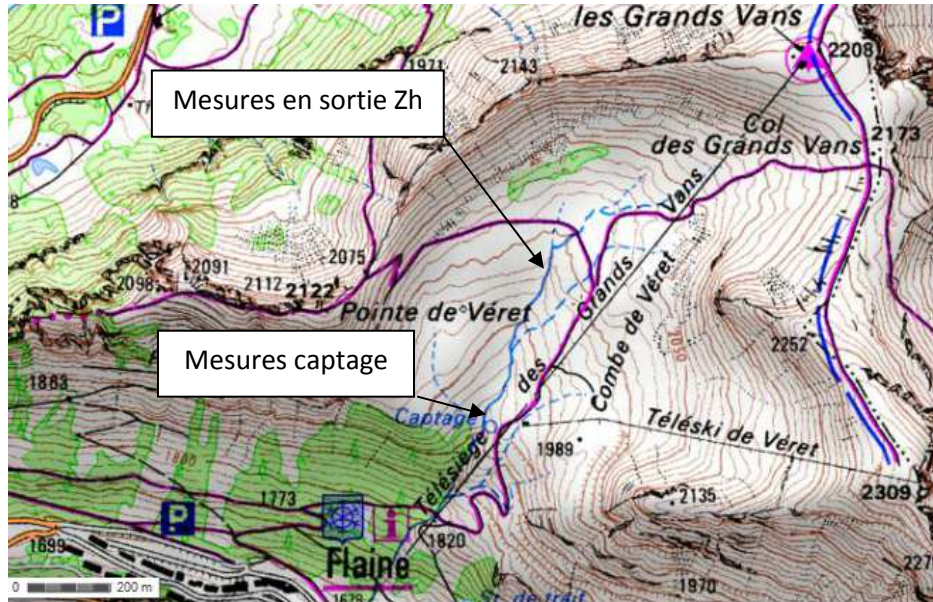


Schéma Synoptique de l'installation de neige de culture – A compléter



3.2.3. Alimentation de la retenue

Toutes les données de débits portées dans le tableau ci-après sont issues de mesures effectuées sur site par la société RDA, sur la période 2011-2012 (une année entière de relevés). 2 points de mesures ont été retenus, le premier en sortie de zone humide (à l'aide d'un canal Ventury) et le second au niveau du captage eau potable, situé 500m en aval sur le Nant de Veret.



Les mesures de débits permettent d'asseoir les hypothèses et modalités de remplissage de la retenue :

	Volumes mesurés par RDA ruisseau Veret		Prélèvement Véolia captage EP Veret (fonctionnement actuel)	Affectation des débits de la ZH	
	Sortie ZH	Captage EP		Etat de la retenue	Restitution milieu naturel en sortie retenue (ex ZH)
Décembre	0	10 700	10 700	Production neige	Insignifiant – Débit des drains sous dispositif d'étanchéité
Janvier	300	8 900	8 900	Production neige	300 – Débit des drains sous dispositif d'étanchéité
Février	880	8 700	8 700	Production neige	880 – Débit des drains sous dispositif d'étanchéité
Mars	35 600	74 300	20 000	Retenue vide	35 600
Avril	32 600	119 200	15 000	Retenue vide	32 600
Mai	121 400	411 300	12 000	Remplissage 60 000	61 400
Juin	83 900	190 400	12 000	Remplissage 40 000	43 900
Juillet	4 900	40 800	18 000	Retenue pleine avec revanche pour orage estivaux (0.5m environ)	4 900
Août	2 800	23 100	12 000	Retenue pleine avec revanche pour orage estivaux (0.5m environ)	2 800
Septembre	35 500	126 000	12 000	Remplissage 10 000	25 500
Octobre	31 900	113 500	15 000	Retenue pleine	31 900
Novembre	35 400	172 500	17 000	Retenue pleine	35 400
TOTAUX	385 180	1 299 400	180 700 (moyen) 150 000 (mini)	110 000	275 180

Au vu des données dans le tableau, on constate :

- Que le volume écoulé au niveau du captage Eau Potable possède un module 3 fois supérieur à celui mesuré en sortie de zone humide : des apports d'eau importants alimentent le Nant de Veret sur le tronçon situé entre la sortie de la Zone Humide et du captage eau potable de Veret ;
- Que le débit hivernal en sortie de zone humide est quasi nul ;
- Que le débit prélevé de 110 000m³ (volume utile de la retenue) est compatible avec le volume global de 385 000m³ qui s'écoule à l'année en sortie de zone humide : le volume restitué au milieu est égal de 70% du volume écoulé ;
- Que la période mai/juin est bien la plus propice pour le remplissage, limitant l'impact sur le milieu avec un volume restitué au milieu conséquent.

Pour les modalités de remplissage de la retenue, au vu des écoulements constatés, on peut donc distinguer 3 périodes de l'année :

- Le printemps, pendant le remplissage de mai/juin : les débits indiqués ci-dessus, non pris en compte pour le remplissage, soit 40 000m³ mensuels environ sur la période, sera directement restitué au milieu en tête du Nant. A l'issue de ce remplissage de printemps, le niveau sera maintenu 0.50m (soit 10.000m³ environ) en dessous de la cote utile de la retenue afin d'écarter les éventuels orages d'été.

- L'été/automne : Après juillet / août la retenue est remplie à la cote utile avec un prélèvement de 10 000m³. Une fois la retenue pleine, avant la production, le débit collecté dans le regard de prélèvement sera intégralement restitué, sans transit par la retenue en tête du Nant ;
- Fin d'automne/hiver, pendant la période de production : restitution directe de l'ensemble du débit (faibles a priori au regard des mesures) pour l'eau potable là encore sans transit par la retenue en tête du Nant avec en plus la possibilité d'un prélèvement de soutien pour l'AEP sur le stockage de la retenue, dont le volume est indiqué au paragraphe 3.2.4 ci dessous.

Sur le plan technique, le remplissage s'opérera au moyen de 2 regards situés en amont de la retenue :

Un premier regard, désigné comme regard de prélèvement, sera installé quelques mètres en amont de la retenue, dans la forme de thalweg existante et dont il captera l'écoulement intermittent. En complément, 2 tranchées drainantes ceinturant l'ouvrage de part et d'autre viendront se connecter gravitairement à ce regard de collecte, avec un triple objectif :

- Sécuriser les talus en déblais de la future retenue en interceptant les voies d'eau souterraines détectées lors des sondages à la pelle (voir étude géotechnique jointe en annexe) ;
- Alimenter la retenue, grâce à ces venues d'eau, en passant d'abord par un second regard à vanne permettant le contrôle des débits installé sur le chemin de digue, au moyen d'une conduite étanche Ø300 (voir ci-dessous) ;
- Alimenter directement le captage d'eau potable de Veret, situé 400m en aval au moyen d'une restitution directe en tête du Nant. Sans transit par la retenue, la qualité biologique de l'eau sera comparable à celle d'aujourd'hui.

Ce regard de prélèvement sera ainsi constitué de 2 chambres : la première côté amont, assurera la collecte de l'ensemble des débits entrant décrits ci-dessus alors que la seconde, côté aval, elle-même scindée en 2 parties, aura une fonction de répartition des débits entre la retenue (remplissage) et le volume à restituer au Nant de Veret, via une canalisation prévue à cet effet. Entre les 2 chambres, une cloison percée de lumières de dimensions strictement identiques et équivalentes à un DN300 permettra d'alimenter chaque chambre de répartition, à parts égales : ce dispositif garantira un fonctionnement équilibré entre les besoins de remplissage de la retenue et la préservation du Nant, ainsi à l'abri de période d'assec (voir schémas ci-dessous).

De plus, pour garantir la sécurité de la retenue en cas d'apport d'eau important (notamment avec la vanne prévue dans le regard de contrôle en position fermée), un fossé de sécurité à ciel ouvert, situé entre la retenue et la piste Tourmaline et connecté au Nant de Veret sera réalisé et fonctionnera comme trop plein du regard de prélèvement. L'objectif est d'éviter que d'éventuels débordements de ce regard vers la retenue, viennent affouiller ou créer des désordres en amont de l'ouvrage.

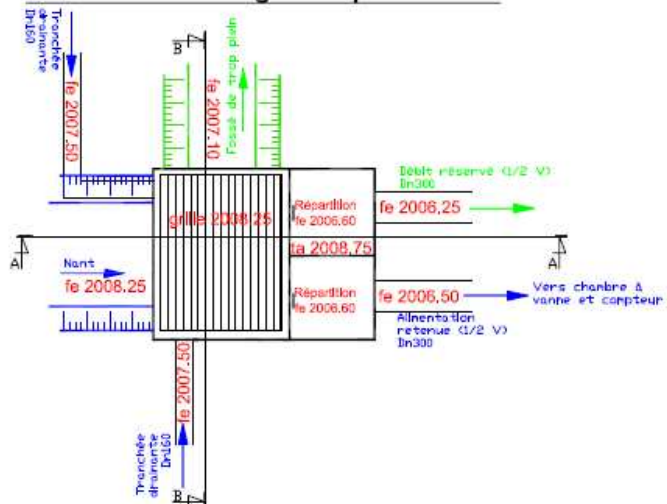
Remarque : le débit restitué en tête du Nant de Veret pourra être capté pour les besoins en eau potable de manière analogue au dispositif actuel.

Le second regard, désigné comme regard de contrôle sera installé en aval du premier, dans le chemin de digue ; il aura pour fonction de mesurer les débits entrants à l'aide d'un volucompteur, d'une part et de permettre l'ouverture et la fermeture d'une vanne d'alimentation, d'autre part. La conduite d'alimentation proprement dite (étanche) de la retenue est prévue en Ø300, à la cote fil d'eau compatible avec les cotes PHE de la retenue (2006,30).

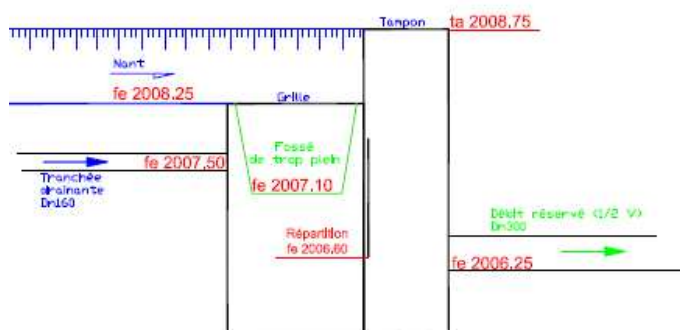
Remarque : il est prévu de raccorder les drains sous l'étanchéité directement dans le Nant en aval ; le soutien d'étiage en hiver n'étant pas obligatoire compte tenu de l'absence de débit en hiver, on pourra considérer que ces drains, uniquement destinés à collecter les eaux parasites, dont on ne connaît pas le débit et qui n'ont pas été interceptées par la tranchée drainante en amont, pourraient cependant faire office de soutien d'étiage.



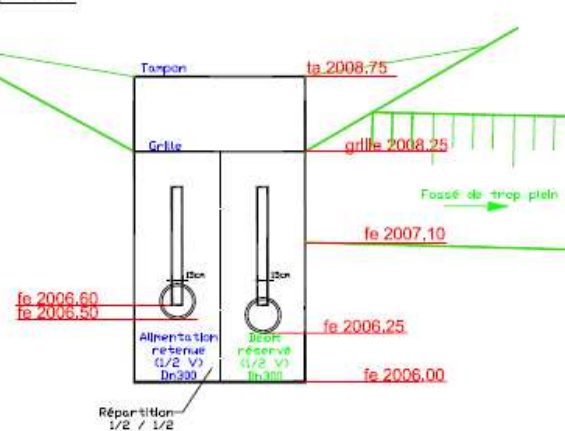
Plan de masse - Regard de prélèvement



Coupe A-A



Coupe B-B



3.2.4 Modalités de fonctionnement de l'ouvrage neige de culture/eau potable

Ce paragraphe traite des modalités de la gestion du débit **en sortie d'ouvrage** non affecté au remplissage de la retenue, et l'interface avec l'eau potable.

Lors des réunions de travail avec les représentants de l'ARS, il a bien été rappelé que l'ouvrage se situant dans le périmètre de captage, il doit donner la priorité à l'eau potable : en clair, la construction d'un tel ouvrage, affecté à un autre usage que l'eau potable, sera possible uniquement s'il est avéré qu'il ne perturbe pas la production actuelle d'eau potable, voire qu'il améliore la situation.

La philosophie prise en compte pour l'implantation et la gestion des volumes de la retenue affectés à l'eau potable, répond à cet enjeu à 2 niveaux, sécurisant ainsi l'enjeu pour l'eau potable :

- ✓ *Prélèvement sur le flux* : le fait que cet ouvrage s'inscrit, a priori, de manière « transparente » dans le site, sans perturbation du système hydrologique local et maintient en conséquence le dispositif existant en vigueur. Les débits affectés au remplissage de la retenue, en l'absence de réassort hivernal, sont collectés uniquement au printemps, une période avec très peu d'enjeux pour la consommation d'eau potable en l'absence de résidents en station. Le reste du temps, les débits sont restitués intégralement au milieu naturel en sortie de retenue en tête du Nant puis en direction du captage eau potable, permettant un prélèvement dans les mêmes conditions qu'aujourd'hui ;
- ✓ *Prélèvement (de sécurité) sur le stock* : du fait des travaux, au cas les écoulements devaient être perturbés avec pour conséquence un impact sur le flux destiné à l'eau potable, un volume de sécurité pris sur le stock de la retenue sera garanti tout au long de la saison selon les modalités décrites ci-après.

Les données du fermier Véolia à ce sujet, indiquent qu'un volume moyen de 40 000m³ au cours des 3 mois d'hiver provient du captage de Veret, soit le tiers des besoins environ (les 2/3 provenant de la retenue de Vernant).

Selon les relevés RDA, le débit de l'étiage sévère mesuré en 2003 en hiver, fait état d'un volume capté (sur le flux du torrent) de 30 000m³ sur les 3 mois d'hiver, que l'on peut échelonner, schématiquement, de la manière suivante :

- 15 000m³ sur la période 15/12=>15/01 ;
- 7 000m³ sur la période 15/01=>15/02 ;
- 8 000m³ 15/02=>15/03.

Il est donc proposé de garder un volume de stockage de sécurité équivalent de 40 000m³, correspondant à une année moyenne de prélèvement hivernal actuel, mais supérieur à une année d'étiage. Considérant qu'au 15/03, la fonte du manteau neigeux est engagée et viendra approvisionner la retenue, ce volume serait disponible au cours de la saison de la manière suivante :

- **Période 20/12 au 05/01**, qui correspond chaque année aux vacances de Noël, le volume de sécurité stocké est au maximum, soit 40 000m³ sur la période considérée ; nota : sur un volume utile de 110 000m³ de la retenue, on aurait donc en avant saison un volume maxi de 70 000m³ disponible pour la neige ;
- **Période du 5/01 au 15/02** : hors période de vacances scolaires, un volume de 20 000m³ est « libéré » pour la neige sur le stock de 40 000 ; il en reste donc 20 000m³ de sécurité pour l'AEP au 15/02 ;
- **Période de 15/02 à fin 02** : 20 000m³ sont stockés pour l'AEP, pour passer environ la première moitié des vacances de février ;
- **Fin 02 au 15/03** : sur la seconde moitié des vacances, 10 000m³ sont potentiellement libérés pour la neige. Il reste 10 000m³ pour l'AEP au 15/03 ;
- **15/03 à fin de saison** : 10 000m³ sont disponibles pour la neige, on s'approche en tout état de cause de la fin production en l'absence de fenêtre de froid à cette époque.

Au niveau technique pour le prélèvement sur le flux, une conduite spécifique de débit réservé à destination du milieu naturel en tête de nant, sera posée ; en amont, elle sera directement prise sur regard de prélèvement et raccordée en tête de Nant pour alimenter in fine comme aujourd'hui le captage d'eau potable situé à environ 400m avec des dispositions comparables à celle d'aujourd'hui. Cette eau ne transitera donc pas par la retenue, garantissant une bonne qualité.

Le prélèvement sur le stock se fera par une simple dérivation prise depuis la conduite d'adduction neige de culture et qui passera à moins de 50m du captage d'eau potable, lui même situé à 300m en aval de la retenue.

Remarque : outre l'ARS, cette disposition a été acceptée par le Syndicat Intercommunal de Flaine et son gestionnaire Véolia pour l'eau potable.

3.2.5 Surverse et vidange de la retenue

Voir annexe 5

3.2.6 Préconisations pour la réalisation des travaux au regard de l'ensemble des contraintes du site

Le chantier dans son ensemble va nécessiter le respect de préconisations et prescriptions diverses, pendant les travaux, pour la retenue collinaire proprement dite comme les réseaux associés :

- *Au niveau hydrogéologique*, compte tenu du fait que l'ouvrage se situera dans le périmètre rapproché de captage eau potable (voir les préconisations indiquées dans le rapport joint en annexe 2, de M. Taluy, hydrogéologue mandaté par l'ARS) ;
- *Au niveau environnemental*, par la gestion soignée de la mise en dépôt des déblais et la réalisation des mesures compensatoires ;
- *Dans une moindre mesure au niveau géotechnique*, pour la réutilisation des matériaux ;

Travaux concernant la retenue collinaire :

Compte tenu de l'ampleur du chantier et du délai nécessaire de remplissage l'année de mise en service, les travaux se dérouleront sur 2 étés. La prise d'eau pour l'eau potable en aval sera totalement suspendue par la mise en place d'une plaque pleine sur le regard existant, pendant toute la durée estivale du chantier, la première comme la deuxième année de chantier ; l'approvisionnement en eau potable de la station, pendant ces 2 étés de travaux sera en conséquence assuré par la seule retenue de Vernant ; en revanche pour l'hiver, l'écoulement de Veret devant être rétabli dès la première année des travaux (au plus tard fin octobre), les prélèvements pour l'eau potable seront rétablis sur le même schéma que le fonctionnement actuel ; une lente décantation avant saison permettra de retrouver une qualité biologique optimale compatible avec les dispositifs de traitements existants.

En tout état de cause, des analyses régulières de la ressource (bactériologiques, turbidité) seront effectuées par le pétitionnaire sous le contrôle du Syndicat Intercommunal de Flaine et des autorités sanitaires, avant, pendant et après les travaux. En procédant ainsi, il sera possible de vérifier, avant la mise en service définitive des ouvrages, le bon fonctionnement général des flux et écoulements, y compris au niveau des tranchées drainantes et de s'assurer de la bonne qualité de la ressource.

Lors de la première année des travaux, il est prévu la réalisation des tranchées drainantes, le terrassement de l'ouvrage en pleine masse, y compris la digue et mise en dépôt des déblais en excès, le terrassement de la piste Tourmaline pour la confection des matériaux nobles, la réalisation des réseaux de drainages. L'étude géotechnique ne prévoit pas de traitement particulier des matériaux (type traitement à la chaux) avant leur mise en œuvre en remblai. Au besoin, un essorage sera observé.

Les déblais en excès seront mis en dépôt à proximité immédiate du projet, selon les modalités indiquées au paragraphe 3.2.1 ci-dessus.

Par ailleurs, pour prévenir tout risque de pollution accidentelle, des mesures de précautions strictes et spécifiques seront prises :

- Examen de la fiabilité des engins présents dans le périmètre du chantier : connaissance permanente du parc d'engins sur place et de leurs caractéristiques (ancienneté, nombre d'heures de fonctionnement, carnets d'entretien) et déclaration de tout nouvel engin transféré pour les besoins du chantier ; un engin jugé trop ancien et en mauvais état sera systématiquement renvoyé ;
- Mise en place de la cuve à fioul à l'aval du captage, avec un bac de rétention à demeure, pour éviter toute mauvaise manipulation ou avarie aux conséquences préjudiciables pour l'environnement ;
- Stationnement quotidien des engins après chaque journée de travail, à l'aval du captage, de même que le poste pour les éventuelles interventions d'entretien ;
- Circulations des engins pour le transport de matériaux uniquement sur les chemins d'exploitation.

Les modalités de plaquage déplaquage pour la reconstitution des zones humides sont traitées spécifiquement dans l'étude d'impacts.

La deuxième année, verra la mise en place du dispositif d'étanchéité, le confinement, le chemin de ronde, la pose des équipements de sécurité. L'objectif est d'achever l'ensemble des travaux fin août pour permettre un remplissage, même partiel de la retenue.

Travaux concernant les réseaux neige de culture et d'adduction (dans le périmètre de protection uniquement)

Les prescriptions suivantes seront observées :

- a- Circulations des engins : elles seront limitées aux chemins existants et à l'emprise directe des tranchées ; à cet égard il a été convenu d'une largeur maxi de 7m sur le tracé des tuyaux, comprenant la tranchée, la mise en dépôt des matériaux avant remblaiement, la distribution des conduites sur le site ; en dehors de ces emprises aucune circulation d'engins ne sera autorisée ;
- b- Mise en cordon de la terre végétale : la terre végétale sera soigneusement décapée et mise en cordon avant remise en place ; les graines devraient ainsi recoloniser rapidement les tranchées, comme on peut le constater sur les travaux réalisés jusqu'à ce jour ; tout mélange de graines proposé pour le réengazonnement fera l'objet d'une validation préalable par l'ensemble des acteurs concerné avant mise en œuvre ;
- c- Distribution des conduites sur le site : elle sera imposée par temps sec, à l'aide d'un tracteur forestier non chaîné équipé d'une remorque à grumes ;
- d- Profondeur des tranchées : elle sera limitée en tout point à la cote hors gel de 1.20m maxi, aucune sur profondeur de tranchée ne sera réalisée ;
- e- Absence de drains en tranchée : il est proposé, afin de ne pas modifier les circulations souterraines naturelles de l'eau sur le site de ne pas drainer les tranchées ; seuls les abris pour enneigeurs seront équipés d'une vidange (raccordement à un exutoire proche ou dans un puits perdu) pour préserver les équipements électriques intérieurs ;
- f- Remblaiement de la tranchée : afin de ne pas modifier les circulations d'eau souterraines du fait des tranchées, le remblaiement sera réalisé exclusivement par les matériaux du site extraits de la tranchée et re-compactés par couches successives de 0.30m ; cette disposition permettra de rendre une compacité de la tranchée proche de celle initiale avant travaux et donc de ne pas modifier les circulations existantes.

Remarque : après les travaux, une fois l'ouvrage en service, certaines dispositions d'exploitation pour la protection du site seront maintenues. Elles concernent en particulier le damage et les passages des engins quels qu'ils soient, qui ne devront pas stationner de manière prolongée dans le périmètre.

3.2.7 Calendrier de mise en œuvre

	2015 (année n-2)				2016 (année n-1)				2017 (année n)			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Montage des dossiers d'autorisation												
Dépôt – Instruction dossier en vue des arrêtés												
Etudes de projet et montage des DCE												
Consultation et notification des marchés travaux												
Travaux retenue – Phase 1 (tranchée drainante, début terrassements, compensation zone humides)												
Travaux retenue – Phase 2 (achèvement des terrassements, étanchéité)												
Mise en eau, remplissage, contrôles												
Travaux réseaux neige (adduction, local pompage)												

Le calendrier est contraint lors de la phase travaux, du fait de l'importance des travaux à effectuer et du délai de remplissage, qui devra être dérogatoire l'année de mise en service. Ce calendrier tient compte des contraintes environnementales détaillées dans l'étude d'impacts.

3.2.8 Estimations prévisionnelles des travaux

Pour la retenue collinaire et les réseaux

L'évaluation des travaux pour la retenue collinaire de Veret s'appuie sur les études portées en annexe, à savoir :

- L'étude géotechnique ;
- Les prescriptions liées au périmètre de protection de captage eau potable ;
- L'étude pour l'analyse des enjeux liés aux avalanches ;
- L'étude de dimensionnement des organes de sécurité : le déversoir de crue et la conduite de vidange ;
- Le projet de terrassement de la piste Tourmaline pour la confection des bons matériaux.

Globalement, le site de la retenue se situe dans un terrain de qualité moyenne, qui permet des pentes de talus limitées à 3 pour 1, en déblai comme en remblai.

Grâce à leur bonne qualité et caractéristiques, la valorisation des matériaux rocheux extraits de la piste Tourmaline sera optimale, notamment pour la confection des matériaux nobles nécessaires à l'ouvrage et obtenus à l'aide d'un atelier de concassage mobile (matériaux drainants, confinement, remblais de digue). L'étanchéité sera assurée par un complexe classique géotextile anti poinçonnant, tapis drainant avec réseau de drains, une géomembrane PVC, à nouveau un géotextile sur la hauteur de confinement prévu 2m environ et appuyé sur un redan.

En fond de lac, le dispositif de prise d'eau pour la nourrice d'adduction sera équipée d'une crépine de filtration et de protection des sédiments. La prise d'eau de la vidange, en revanche, sera directement prévue à la cote fond de lac pour chasser au maximum les sédiments lors des opérations d'entretien.

En pied de digue, un local technique minimal de contrôle, sans pompage, sera construit, à l'aide de 2 regards de visite accolés : un regard sec, 2500*2500 pour les vannes de vidange et de la nourrice principale, un regard humide de collecte de l'ensemble du maillage de drains, pour le contrôle de leur débit. Ces regards seront connectés à la retenue par des conduites installées dans une seule tranchée hydraulique sous digue :

- Pour la nourrice d'adduction et la conduite de vidange : ces canalisations seront en acier (en tranchée commune sous digue), chacune protégée par un enrobage en béton selon les règles de l'art en vigueur ; chacune de ces conduites sera équipée d'une vanne de sectionnement dans le dans le regard de pied de digue évoqué plus haut ;
- Pour le trop plein et le réseau de drains, avec un contrôle de débit possible pour chacun d'entre eux ; la conduite de trop plein sera connectée en aval du regard dans la conduite de vidange, elle-même raccordée à l'exutoire au niveau du Nant de la Veret au moyen d'une canalisation DN400mm.

Enfin les ouvrages de sécurité (déversoir de crue et conduite de vidange) sont précisément décrits dans le dossier de plans et en annexe du présent document.

Pour la retenue proprement dite :

Désignation des postes	Montants (en € HT)	Observations
Etudes	80 000,00	<i>Maîtrise d'œuvre Interface administration</i>
Prix généraux – Etudes d'exécution	50 000,00	<i>Etudes d'exécution Suivi conducteur d'opération Récolements</i>
Réseaux et canalisations (regards-Instrumentation)	230 000,00	<i>Canalisations sous digue Réseaux d'alimentation</i>
Terrassement retenue collinaire et dévoiement piste Tourmaline	1 700 000,00	<i>Terrassements principaux Mise en remblai Etanchéité</i>
Mesures police de l'eau	20 000,00	<i>Contrôle digue (topo, piézos) Echelle batraciens Echelle limnimétrique</i>
Mesures protections (avalanches, barrières de sécurité, filets)	170 000,00	<i>Levée de terre pour protection des avalanches Barrières de protection</i>
Mesures compensatoires (environnement)	50 000,00	<i>Reconstitution zone humide</i>
TOTAL	2 300 000,00	

Pour les réseaux d'adduction de neige et pompage :

Désignation des postes	Montants (en € HT)	Observations
Prix généraux (installation – Etudes)	40 000,00	
Terrassements réseaux (tranchées, drainages)	150 000,00	<i>Tranchée principale pour adduction</i>
Canalisations - Réseaux	450 000,00	<i>Conduite adduction Conduites surpressées</i>
Regards enneigeurs	150 000,00	
Génie civil bâtiment usine à neige – Local transfo	140 000,00	
Equipements usine à neige (hydraulique et pneumatique)	270 000,00	<i>Pompes – Variateurs Compresseur Tuyautage - Raccordements</i>
TOTAL	1 200 000,00	

Au total, le montant des travaux s'élèvent **3 500 000,00€ HT**.

3.3 Rubriques de la nomenclature eau

En application des articles L214-1 à L214-6, R214-1 et suivants du Code de l'environnement, ainsi que le tableau annexé à l'article R214-1 fixent la nomenclature des opérations soumises à Autorisation ou à Déclaration. Les rubriques concernées par le projet sont les suivantes :

Titre 1^{er} : prélèvements

Rubrique 1.2.1.0 A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe :	
1°) D'une capacité totale maximale supérieure ou égale à 1 000 m ³ / heure ou à 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau;	<i>Autorisation</i>
2°) D'une capacité totale maximale comprise entre 400 et 1 000 m ³ / heure ou entre 2 et 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau.	<i>Déclaration</i>

=>**Autorisation** : même s'il est difficile d'envisager un débit de QMNA5 pour le présent dossier (débits nuls en hiver), on se doit de considérer le Nant de Veret comme un cours d'eau : en conséquence, la demande de prélèvement pour le remplissage de la retenue de Veret relève bien du 1^{er} alinéa soumis à autorisation.

Titre 3 : impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique

Rubrique 3.2.3.0	Plans d'eau, permanents ou non :	
1°) Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha		<i>Autorisation</i>
2°) Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha		<i>Déclaration</i>

=>**Déclaration** : la superficie du miroir de la retenue est de 22 000m², l'emprise totale des travaux (digues et talus) est de 2,9 ha.

Rubrique 3.2.5.0 Barrage de retenue et digues de canaux	
1°) De classe A ou B ou C	Autorisation
2°) Non classé	<i>Néant</i>

=>**Autorisation** : la quantité H^2VV est à égale à 23,96 avec $H > 5m$ (voir calcul ci-dessus), l'ouvrage de classe C est donc soumis à Autorisation selon les termes du nouveau décret.

3.4 Entretien de la retenue

L'Arrêté du 28 novembre 2007 fixe les prescriptions générales applicables aux installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à déclaration en application des articles L214-1 à L214-6 du Code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.2.0 (2°) de la nomenclature annexée au tableau de l'article R214-1 du Code de l'environnement.

Les recommandations de l'Article 3 de ce présent arrêté seront appliquées :

« Les ouvrages ou installations sont régulièrement entretenus de manière à garantir le bon écoulement des eaux et le bon fonctionnement des dispositifs destinés à la protection de la ressource en eau et des milieux aquatiques ainsi que ceux destinés à la surveillance et à l'évaluation des prélèvements et déversements. Ils doivent être compatibles avec les différents usages du cours d'eau. »

Ce paragraphe est détaillé dans l'étude d'impacts et à la pièce 5 du présent document.