

SIVOM de la Region de Bonneville



Avant-Projet

Projet de valorisation du Lac du Bois d'Avaz

Juin 2005



1 - CONTEXTE ET DONNÉES DE RÉFÉRENCES

- 1.1 - OBJECTIFS
- 1.2 - CADRES RÉGLEMENTAIRES
- 1.3 - RÉFÉRENCES

2 - ETAT DES LIEUX

2.1 - SITUATION ET FONCTIONNEMENT

- 2.1.1 - Situation paysagère
- 2.1.2 - Situation géologique et géotechnique
- 2.1.3 - Fonctionnement hydrogéologique
- 2.1.4 - Fonctionnement hydrologique
- 2.1.5 - Fonctionnement agronomique
- 2.1.6 - Qualité physico-chimique des eaux
- 2.1.7 - Qualité biologique des eaux
- 2.1.8 - Fonctionnement écologique
- 2.1.9 - Activités et fréquentation

2.2 - ENJEUX

- 2.2.1 - Sensibilités et perceptions paysagères
- 2.2.2 - Conservation et valorisation écologique
- 2.2.3 - Alimentation du plan d'eau
- 2.2.4 - Gestion des dépôts
- 2.2.5 - Exploitation agricole

3 - CRITÈRES DE FAISABILITÉ TECHNIQUE

- 3.1 - CRITÈRES HYDROLOGIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES
- 3.2 - CRITÈRES GÉOTECHNIQUES
- 3.3 - CRITÈRES ÉCOLOGIQUES
- 3.4 - CRITÈRES AGRONOMIQUES
- 3.5 - CRITÈRES DE GESTION DES DÉPÔTS
- 3.6 - CRITÈRES PAYSAGERS
- 3.7 - CRITÈRES FONCIERS
- 3.8 - CRITÈRES RÉGLEMENTAIRES

4 - PRINCIPES D'AMÉNAGEMENT

- 4.1 - REPARTITION DE L'ESPACE ET COHÉRENCE DU SITE
- 4.2 - DÉPÔTS DE MATÉRIAUX INERTES
 - 4.2.1 - Construction d'une digue externe définitive
 - 4.2.2 - Construction d'alvéoles et d'un merlon
 - 4.2.3 - Mode de remplissage du stockage
 - 4.2.4 - Gestion des eaux de ruissellement
 - 4.2.5 - Topographie finale et volumes de stockage
- 4.3 - VALORISATION AGRICOLE
- 4.4 - CONSERVATION ÉCOLOGIQUE
 - 4.4.1 - Amélioration de la topographie actuelle
 - 4.4.2 - Contrôler la végétalisation du milieu
 - 4.4.3 - Gestion des niveaux d'eau
 - 4.4.4 - Limiter le vieillissement prématuré des milieux
 - 4.4.5 - Contrôler les impacts potentiels d'origine anthropique
- 4.5 - VALORISATION DU SITE
 - 4.5.1 - L'espace tout public
 - 4.5.2 - L'espace écologique

5 - POURSUITE ET FINALISATION

Maître d'Ouvrage :
SIVOM de la Région de Bonneville
Mme Patricia DESCHIZAUX +33 (0) 450 97 51 58
56, place de l'Hôtel de Ville
74130 BONNEVILLE

Coordination Principale :
AGRESTIS
M^r Frédéric AUBRY +33 (0) 479 31 20 18
59, rue duNant Cruet
73400 UGINE

Gestion Hydraulique :
HYDRETUDES

Ingénierie géotechnique :
MICA Environnement

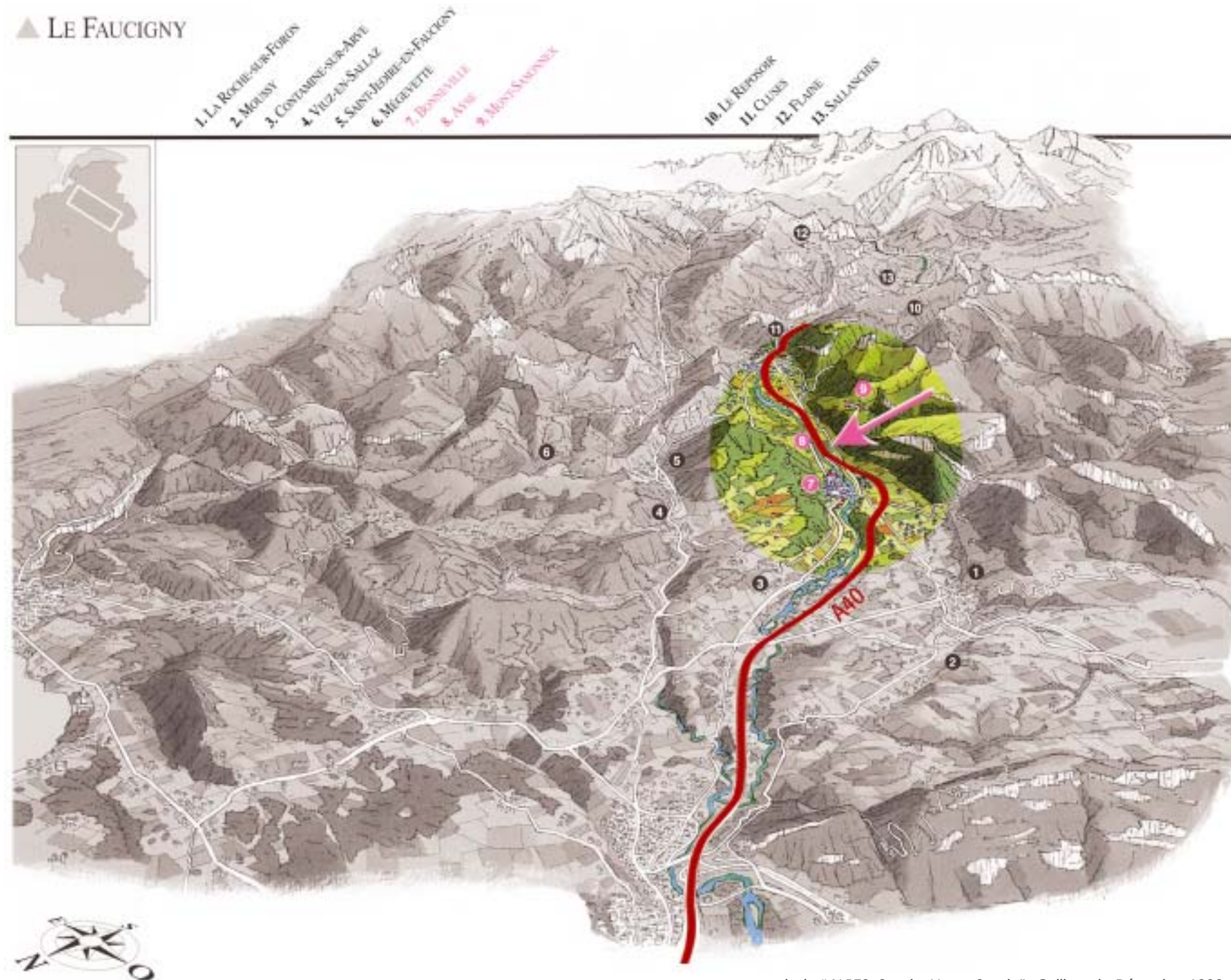
Paysage :
AQUILON

Valorisation pédagogique :
MONT'ALPE Environnement

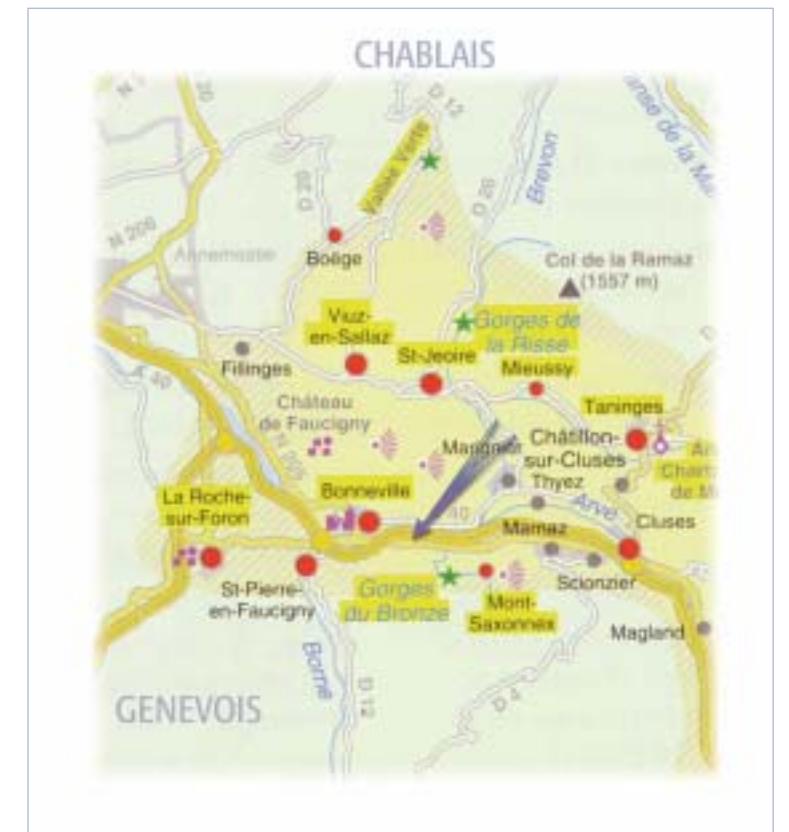


1 - CONTEXTE ET DONNÉES DE RÉFÉRENCE

Projet de valorisation du lac du Bois d'Avaz LOCALISATION du SITE



▲ extrait de "ALPES, Savoie, Haute-Savoie" - Gallimard - Décembre 1999



▲ extrait du Guide des Pays de France -
 Frédéric Zégerman - Fayard - Avril 1999

Le lac du Bois d'Avaz est situé à l'Est de Bonneville, en rive gauche de l'Arve.
 Le site est bordé par l'autoroute A 40 au Nord, la RN 205 au Sud et le ruisseau du Bronze à l'Est, des prairies et des terres de culture séparent le lac de la RN 205.



1971

Le site était, jusqu'au début des années 1970, en partie agricole (prairies surtout et quelques cultures) et en partie boisée.

Il a ensuite été exploité comme gravière pour la réalisation de l'Autoroute A 40 dans les années 1970.

L'exploitation a consisté à extraire une épaisseur de 4 à 5 m de graviers surmontant une forte épaisseur de silts limoneux peu perméables, le tout constituant des alluvions fluvio-glaciaires de la moyenne vallée de l'Arve. La gravière s'est progressivement remplie d'eau provenant de l'aquifère de la vallée de l'Arve.



1991

En 1979 l'entreprise "Les Gravières du Giffre", propriétaire de 6 ha. à l'Est du lac, a installé une activité de traitement de granulats.

Cette zone a également fait l'objet d'un remblayage progressif de matériaux inertes (déchets BTP) durant plusieurs années sur une épaisseur de 5 m, en limite et sur les terrains du lac du Bois d'Avaz (environ 30 000 m²).

Les éléments fins minéraux issus du lavage des graves étaient évacués vers le lac et ont contribué à réduire fortement l'épaisseur d'eau libre et donc à la création d'une "vasière".

Cette installation n'est plus en activité depuis 2001, mais n'a pas encore fait l'objet d'une déclaration de cessation d'activité.



2000

1.1 - OBJECTIFS

Le SIVOM de la Région de Bonneville, sous l’impulsion de la commune de Bonneville souhaite requalifier le lac du Bois d’Avaz avec la volonté de concilier les fonctions et usages suivants :

1 ➤ Exploitation agricole

L’objectif est de réaffecter à l’exploitation agricole une superficie suffisante pour compenser des pertes de production fourragères liées à des pertes de terrains en rive droite de l’Arve du fait de l’extension des zones urbanisées.

Le remblaiement d’une partie du lac doit permettre de dégager en partie les superficies nécessaires pour atteindre cet objectif. Ces surfaces seront exclusivement des prairies fauchées et pâturées. Ce remblaiement sera réalisé avec des matériaux inertes issus des activités du BTP sur le territoire du SIVOM.

Il s’agit d’apporter une solution à moyen terme au faible "taux de captage" de ces matériaux résiduels sur le secteur (2 % de la production – Source : plan de gestion des déchets du BTP de la Haute-Savoie, 21 juin 2004).

2 ➤ Conservation et valorisation écologique

L’objectif est de conserver la grande diversité écologique qui s’est progressivement développée sur le site depuis une vingtaine d’année.

Les habitats typiques qui se sont développés sur ce site abritent une faune et une flore très diversifiée avec plusieurs espèces protégées et rares. Les caractéristiques de ce milieu offrent un intérêt particulier pour l’activité halieutique et la communication à vocation pédagogique.

L’objectif sera d’intégrer au projet la pratique halieutique* et la vocation pédagogique et de découverte du milieu, sans dériver vers une vocation "ludique", drainant un flux important de visiteurs.

* pratique de la pêche

1.2 - CADRES REGLEMENTAIRES

Le projet est soumis :

POUR LES DEPOTS
DE MATERIAUX INERTES :

Code de l’Urbanisme

Art. R442-2 Installations et travaux divers pour les communes dotées d’un PLU :

" Dans les communes ou parties de communes visées à l'article R. 442-1 [...], sur l'ensemble du territoire est subordonnée à l'obtention d'une autorisation préalable la réalisation d'installations ou de travaux [...], lorsque l'occupation ou l'utilisation du terrain doit se poursuivre durant plus de trois mois : [...] c) Les affouillements et exhaussements du sol, à la condition que leur superficie soit supérieure à 100 mètres carrés et que leur hauteur, s'il s'agit d'un exhaussement, ou leur profondeur dans le cas d'un affouillement, excède deux mètres ".

Le Préfet de Haute Savoie, par circulaire N° 91-98 du 15 Octobre 1998 et N° 2203-57 du 18 Juillet 2003, a adressé aux Maires du département des recommandations et un exemple d’arrêté municipal à prendre pour autoriser les dépôts de déblais.

POUR LE REMBLAIEMENT
D’UNE ZONE HUMIDE

Loi n° 92.3 du 3 janvier 1992 sur l'Eau et décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 :

Articles de l’Annexe III du décret 93.743 du 29 mars 1993, modifié par le décret n° 99.736 du 27 Août 1999, art. 1^{er}.

- Art 2.5.4** relatif à la surface soustraite par des remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau (Autorisation),
- Art 4.1.0** relatif aux remblais de zones humides (Autorisation),
- Art 6.1.0** relatif au montant des travaux (Déclaration),

Le cadre réglementaire et la nature des travaux envisagés obligent donc le Maître d'Ouvrage à produire un dossier d’autorisation préfectorale (document d’incidence sur l’eau) et une demande d’autorisation municipale à la commune de Bonneville.

Projet de valorisation du lac du Bois d'Avaz PERIMETRE d'ETUDE

1/4000^e

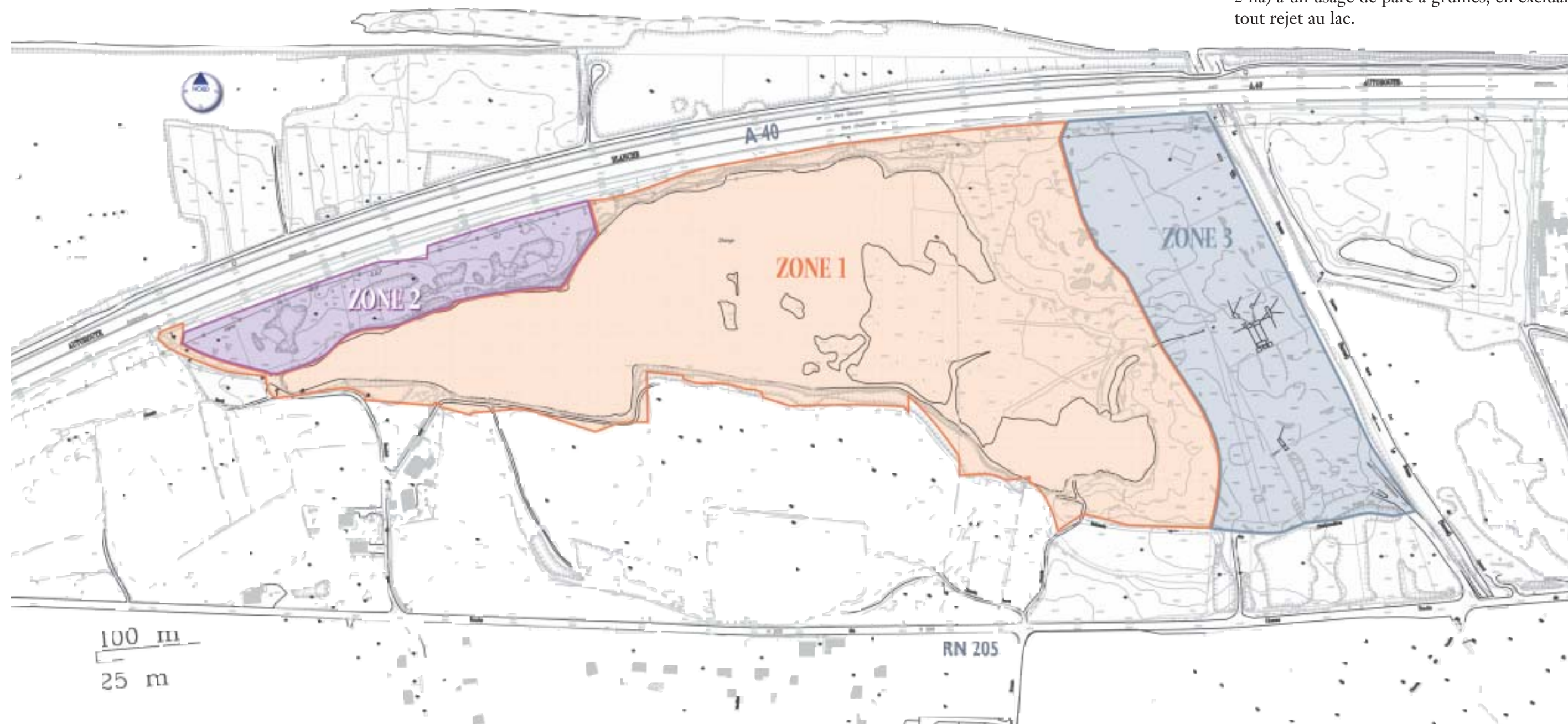
Le périmètre d'étude se décompose comme suit :

ZONE 1 : Le lac et la vasière,
 propriété de la commune de Bonneville, sur
 178 324 m², dont environ 30 000 m² à l'Est ont
 été remblayés avec des matériaux inertes par
 Les Gravières du Giffre.

**ZONE 2 : La bande boisée
 au Nord-Ouest**
 entre le lac et l'A40, appartenant à plusieurs
 propriétaires privés, sur 21 355 m²

**ZONE 3 : Dépôts
 et traitement de matériaux,**
 propriété des Gravières du Giffre, à l'Est entre
 la vasière et le Bronze, sur environ 66 000 m²
 Le périmètre concerné par le projet comprend
 les zones 1 et 2, soit 199 679 m² (environ 20 ha).

La zone 3 (66 000 m²) est exclue du projet à
 court terme, mais reste intégrée à l'analyse de
 cohérence des fonctions et usages du site dans
 un projet à moyen terme.
 L'objectif sera d'affecter cette zone à un usage
 agricole, et dans une moindre mesure (environ
 2 ha) à un usage de parc à grumes, en excluant
 tout rejet au lac.



1.3 - REFERENCES

DONNEES TOPOGRAPHIQUES :

Les fichiers topographiques qui servent de plan de référence pour l'étude sont de deux natures :

- ♦ Un levé topographique au sol, avec la bathymétrie du lac, réalisé en automne 2000 par le cabinet Géode.
- ♦ Un levé photogrammétrique, d'une étendue plus importante (réalisé en 2001).

La topographie réalisée au sol, jugée plus précise, a été insérée dans la topographie réalisée par photogrammétrie.

La topographie du creusement maximum de la carrière n'a pu être établie en raison du manque de données d'archives en notre possession.



DONNEES SUR LE MILIEU :

♦ Données documentaires :

- Extrait de la base de données d'inventaire des zones humides de Haute-Savoie ASTER sur la base des données d'inventaires de D. Jordan 1980, M. DESFAY 1986, D. Jordan & B. Bressoud 1995, N. Gay 1997, D. Jordan 1999.
- Etude de milieu - Lac du Bois d'Avaz - Yann Breull MICA Environnement, Décembre 2000.
- Etude hydraulique et hydrogéologique SOGREAH - Avril 2001.
- Projet de réhabilitation du lac du Bois d'Avaz - Rapport de présentation Alliance Conseil - Avril 2002.
- Carte de proposition de zonage pour la réhabilitation du lac du Bois d'Avaz ASTER - Juin 2002.
- Notice technique d'analyse du projet d'aménagement du lac du Bois d'Avaz FRAPNA - Haute-Savoie, Septembre 2002.

♦ Reconnaissances de terrain en juin et septembre 2004.

♦ Entretiens avec les personnes et structures ressources :

Commune de Bonneville et SIVOM de la Région de Bonneville, FRAPNA, ASTER, AAPMA du Faucigny, LPO.

DIVERSES DONNEES HISTORIQUES :

Issues des entretiens avec les personnes et structures ressources :

Commune de Bonneville et SIVOM de la Région de Bonneville, ATMB, DRIRE, Chambre d'Agriculture et exploitant agricole.



2 - ETAT DES LIEUX

Cet état des lieux est traité en deux volets :

- ➔ Le premier volet intitulé "situation et fonctionnement", établit une "photographie" technique du site à partir des données bibliographiques, des enquêtes et des validations de terrains.
- ➔ Le second volet, "les enjeux", traduit l'analyse transversale de ces données techniques au regard des objectifs du projet de requalification du lac.

2.1 - SITUATION ET FONCTIONNEMENT

2.1.1 - SITUATION PAYSAGERE

Le site est localisé sur un secteur de plaine bien identifiable dans le "corridor" de la Moyenne Vallée de l'Arve entre Bonneville et Cluses.

C'est un secteur qui intègre, outre le cours de l'Arve, de grandes infrastructures :

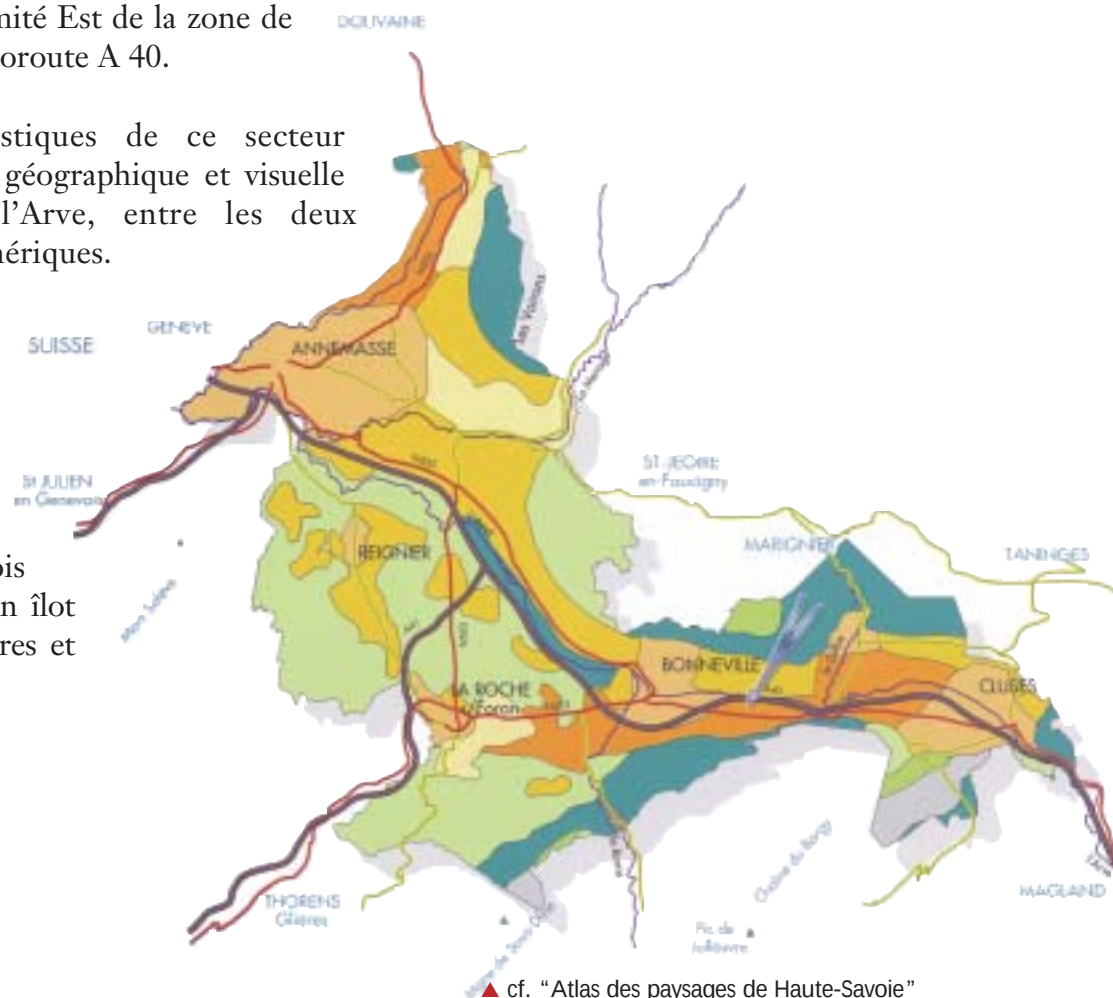
A 40, RN 205, voie SNCF, avec la perception notoire et brutale des versants montagneux de part et d'autre (Bargy au Sud et Haut-Faucigny / Le Môle au Nord).

Le site est localisé à l'extrémité Est de la zone de plaine, entre RN 205 et Autoroute A 40.

Les principales caractéristiques de ce secteur résident dans l'articulation géographique et visuelle forte de la Vallée de l'Arve, entre les deux versants montagneux périphériques.

Ces versants forment majoritairement le bassin des perceptions dominantes sur le site et son environnement très contrasté.

Le secteur du lac du Bois d'Avaz fonctionne comme un îlot dans la plaine et arbore d'ores et déjà des franges boisées.



▲ cf. "Atlas des paysages de Haute-Savoie"
DDE 74, D.A.U. / C.A.U.E. 74 - éditions Villes et Territoires

RECONNAISSANCE DES ENTITES PAYSAGERES :

Le site fait partie, à une échelle macro-paysagère, d'une Unité Majeure du Département : La Moyenne Vallée de l'Arve (cf.: Atlas des Paysages de la Haute-Savoie - DDE 74, D.A.U. / C.A.U.E. 74 - édition Villes et Territoires - Mai 1997).

Au sein de cette grande Unité Paysagère, un premier degré de découpage peut positionner plus précisément le site au milieu du "corridor" Bonneville / Cluses, au Sud du coteau viticole d'Ayze et au Nord des ubacs des contreforts du Bargy.

La cartographie des entités paysagères locales, déclinée ci-après, permet de mieux comprendre la logique des paysages à l'échelle des lieux environnant le site, et d'entrevoir les relations (notamment perceptives) qui s'y déroulent.

Nous distinguerons ainsi :

- ➊ ➤ **La Moyenne Vallée de l'Arve et l'espace alluvial du fond de vallée** (plaine de l'Arve) dans lesquels le site s'inscrit totalement.
- ➋ ➤ **Les entités des versants proches**, avec au Sud :
 - ♦ L'Ubac d'Andey
 - ♦ L'Ubac du Mont-Saxonnex, séparés par les Gorges du Bronze et au Nord, une imbrication plus complexe comprenant :
 - ♦ Le Coteau d'Ayze, coteau viticole en mutation lente
 - ♦ Le Coteau d'Epargny qui surplombe l'entité urbaine de Bonneville
 - ♦ Le Versant Sud du Môle, versant large et boisé avec un alpage sommital au point culminant du Môle.

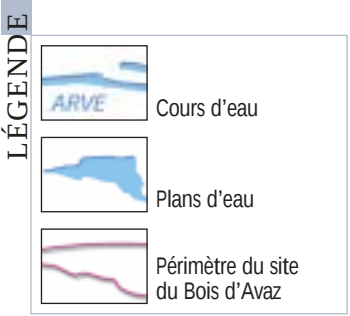
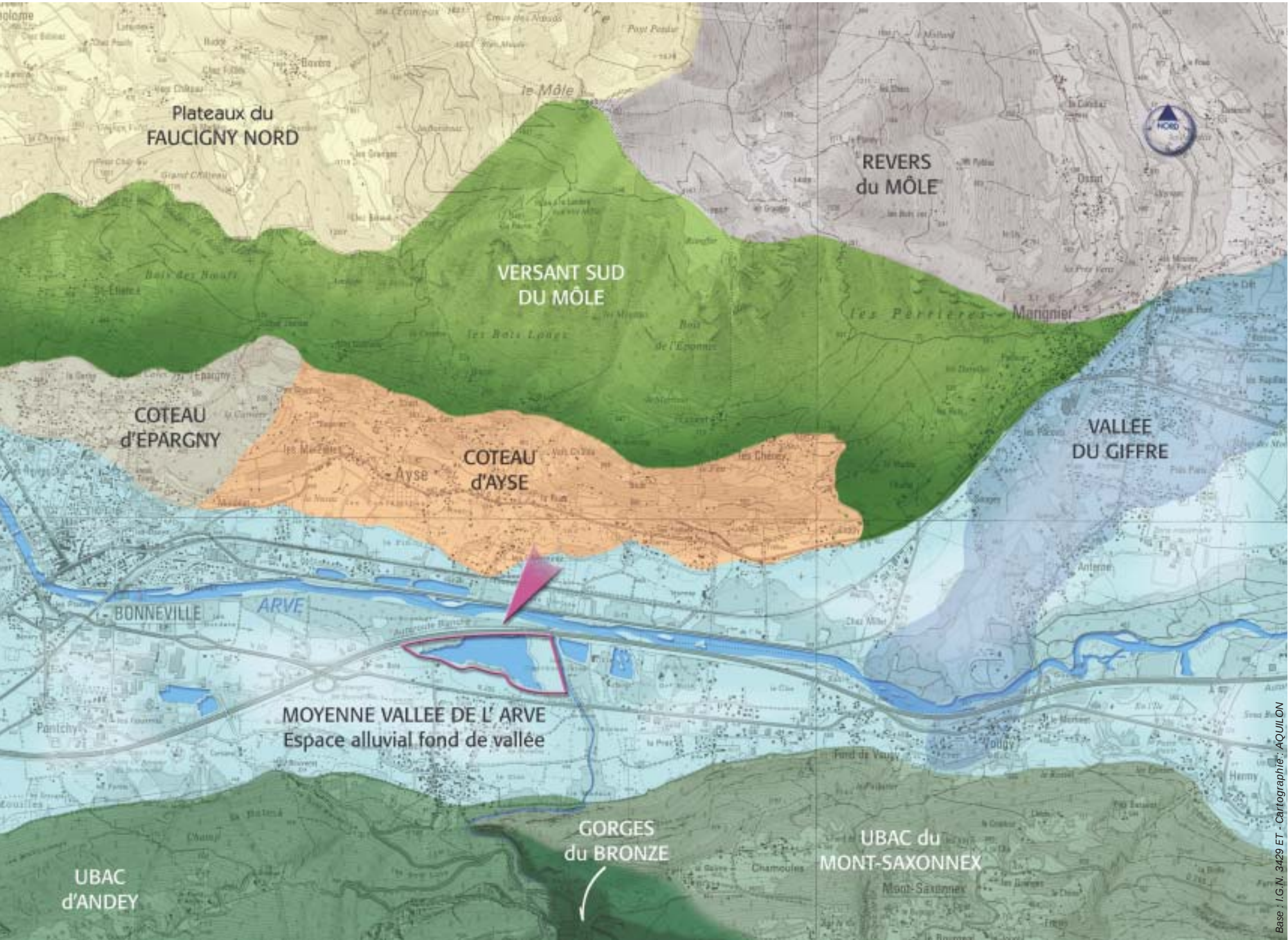
Cette valeur montagnaise forte fédère les coteaux et forme un repère bien distinct pour l'articulation vers l'amont de la Moyenne Vallée de l'Arve avec le "corridor".
- ➌ ➤ **Les entités situées derrière le basculement topographique Ouest/Est qui va de la Côte d'Hyot au Môle**
 - ♦ Les plateaux du Faucigny Nord (ancrés autour des bourgs de Peillonex et de St Jean-de-Tholome)
 - ♦ Le Revers du Môle

Dans ce descriptif transversal, le site s'inscrit dans un secteur relativement étroit de la Plaine, au milieu du "corridor" Bonneville/Cluses.

La perception du site est moyennement significative par l'ampleur de sa superficie (approximativement 20 ha) enclavée (délimitée par des franges boisées) mais donnant par l'existence de ses plans d'eau une valeur paysagère notable.

Projet de valorisation du lac du bois d'Avaz
ENTITES PAYSAGERES

1/30000 e



Base : I.G.N. 3429 ET - Cartographie : AQUILON

FONCTIONNEMENT VISUEL

Le système géographique, bien que très lisible ne reflète pas forcément le fonctionnement visuel du site.

En effet, nous distinguerons deux facettes bien marquées de ce fonctionnement visuel en lien avec la relative fermeture paysagère du site vis à vis de l'espace agricole de la plaine et de la présence des infrastructures linéaires (A40, RN 205) :



1 ➤ Le fonctionnement visuel interne, et le jeu des espaces proches du fond de vallée :

L'hydrographie

- L'Arve n'est pas perçue depuis le site. La ripisylve dense de l'Arve et l'autoroute A 40 forment une barrière visuelle forte et continue. En conséquence, l'espace alluvial Nord n'est pas perçu car relégué au-delà de l'Arve et des infrastructures.
- La ripisylve transversale du torrent du Bronze encaissée et dense forme, elle aussi, une barrière visuelle sur le niveau de la plaine.
- Le plan d'eau établit la perception interne la plus longue (avant-plan) dans le sens de la vallée. En conséquence, un panorama vers les grands massifs est spontanément mis en valeur .

Orographie vers l'Est : Haut-Giffre, Aiguilles Rouges, Mont-Blanc.

- Le plan d'eau, c'est également la présence systématique d'un avant-plan visuel pour toutes les perceptions et dans toutes les directions, depuis les berges.



Les infrastructures

- Perceptions dynamiques vers le site depuis l'A40, à relativiser par le côté furtif de ces quelques rares perceptions en lien avec le développement végétal de la frange boisée Nord du site, en devenir.
 Ces circonstances pourront évoluer rapidement selon les objectifs du projet de requalification (disposition et traitement de merlons).
- La RN 205, au Sud, génère des perceptions considérées pour l'instant comme potentielles. La présence d'une frange boisée développée et de qualité, ne permet pour l'instant qu'à quelques vues furtives et réversibles de s'exprimer à l'exception d'une unique ouverture plus large vers la plaine.





La plaine agraire et la pression de l'urbanisation

La plaine agraire, paysage ouvert traditionnel, sert de vecteur potentiel des perceptions à redéfinir ou à annuler dans le cadre du projet.

En conséquence, les espaces urbanisés, notamment du hameau de Thuet, pourront être ou non mis en relation visuelle avec le site, du moins la façade Nord de ce hameau.

Le site actif gravière et dépôts contigus, à l'Est

La configuration de ce secteur en fin d'activité avec ses systèmes techniques en place, ses remblais bruts et ses dépôts variés, grève les aspects visuels immédiats dans cette direction.



2 Le fonctionnement visuel interne, et le jeu des espaces proches du fond de vallée :

Les perceptions actuelles sont plus souvent générées par la différence altitudinale entre la plaine et les points d'observation situés dans les versants.

Cette remarque s'applique autant du site vers les versants que vice et versa.

♦ Le versant au Nord, Ayze et le versant du Môle

Depuis le site : visions sur le contraste et la diversité du secteur viticole et du coteau d'Ayze en général, les éléments patrimoniaux, le patchwork des vignes agrémentent de manière qualitative les perceptions. Le site à connotation forte de secteur en eau et de zone humide contraste fortement avec ces paysages.

Depuis le versant : le repérage du site est aisé (plan d'eau ceinturé par ses franges boisées), la perception est résolument dominante et surplombe le site enchâssé dans la vallée bien délimitée. Des points belvédères Nord plus significatifs s'exercent souvent depuis les voies communales du coteau.

♦ Le versant au Sud, les ubacs d'Andey et du Mont-Saxonnex

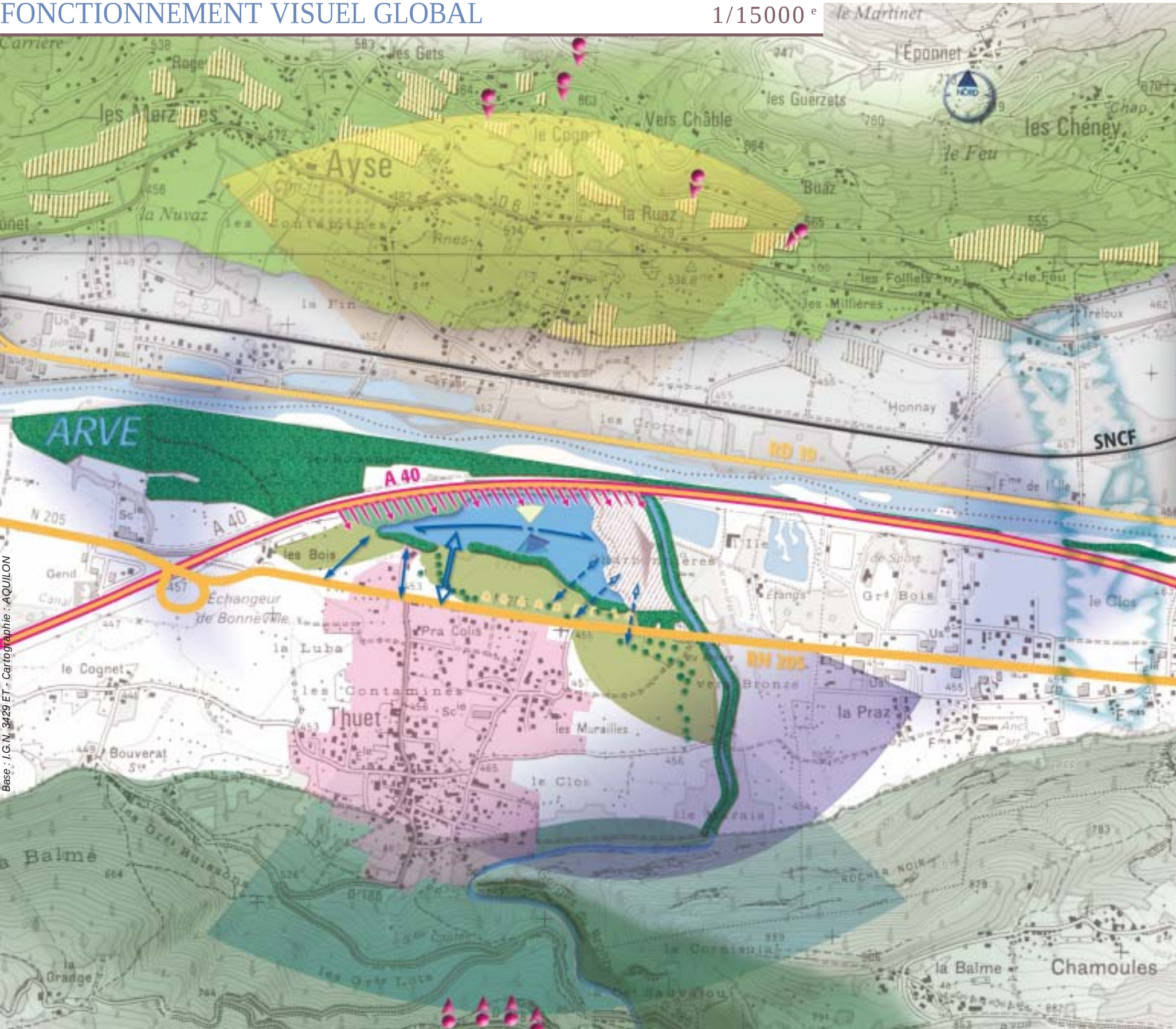
Depuis le site : visions sur les ubacs raides et homogènes par leurs boisements, la route en encorbellement qui donne accès au village de Mont-Saxonnex. Le site à connotation forte de secteur en eau et de zone humide contraste fortement avec ces paysages plus austères.

Depuis le versant : le repérage du site est aisé (plan d'eau ceinturé par ses franges boisées), la perception est cependant exclusivement limitée au droit du tronçon d'encorbellement le plus fortement en exergue dans les falaises, qui forme ainsi un belvédère sur la vallée et sur le site (voir carte page suivante).



Projet de valorisation du lac du bois d'Avaz
FONCTIONNEMENT VISUEL GLOBAL

1/15000 e



LÉGENDE

	Arve non-perçue
	Ripisylve et autoroute
	Barrière visuelle forte
	Espace alluvial Nord non-perceptible
	Perceptions dynamiques depuis A 40
	Perceptions potentielles depuis RN 205
	Ripisylve du Bronze
	Barrière visuelle nette

	Perception interne la plus longue sens de la vallée
	Perceptions vers la Plaine
	Perceptions furtives vers la Plaine
	Covisibilité Nord : - contraste et diversité coteaux d'Ayze
	Covisibilité Sud : - ubac Rocher Noir - ubac d'Andey
	Perception bloquée ancienne plateforme gravière
	Panorama vers les grands massifs
	Points belvédères Nord et Sud
	Appréhension potentielle de la plaine agricole
	Groupe bâti élargi hameau du THUET

2.1.2 - SITUATION GEOLOGIQUE ET GEOTECHNIQUE

La région de Bonneville est à la confluence de plusieurs unités géologiques.
La vallée de l'Arve matérialise la limite entre deux grandes structures :

- ♦ Au Nord, les nappes Préalpines (Préalpes médianes et ultra-helvétiques)
- ♦ Au Sud, le Massif des Bornes.

Ces deux structures chevauchent la molasse du domaine Extra-alpin, dont la situation est matérialisée par la vallée de l'Arve.
Le Quaternaire recouvre en discordance toutes les formations citées auparavant.

La zone étudiée se situe sur les alluvions modernes fluviales et/ou glaciaires de vallée.
Ces dépôts, dont l'épaisseur n'est pas connue avec précision, masquent le substratum rocheux.

Ces alluvions se composent d'alternances de matériaux graveleux à limoneux.

D'après la banque de données du sous-sol, les alluvions fluvio-glaciaires de la moyenne vallée de l'Arve présentent une épaisseur de plusieurs dizaines de mètres dont la répartition verticale est la suivante :

- 2 à 3 m de limons de crue ;
- 4 à 5 m de graviers sableux perméables ;
- plus de 40 m de silts* limoneux peu perméables.

Des coupes de sondages communiquées par l'ATMB vers le Bronze et qui auraient été réalisées dans le secteur (situation non communiquée), montrent en surface des graviers reposant sur des limons ou des argiles. L'épaisseur de ces graviers n'excéderait guère 5 mètres (communication personnelle M. Delavoët, puisatier).

Au droit du lac, les matériaux graveleux ont été exploités. Il est probable que le fond soit constitué par les limons ou des argiles. Sur les abords l'épaisseur de graviers est méconnue.



▲ Bords de graviers offrant une bonne portance

ZONE EST DU SITE

Elle est constituée d'une grave roulée à matrice argileuse et limitée à l'Est par le ruisseau du Bronze bordé de digues de 2 m. de haut. Ces digues sont également constituées de graves avec une importante matrice argileuse.

La plate-forme est occupée par des stocks de graviers et d'anciennes trémies.

Le Nord-Est est remblayé sur une épaisseur de 4 m. environ de galets, terre, blocs de béton, parfois de croûtes d'enrobé.

Le talus Ouest de ce remblaiement s'appuie sur les silts saturés en eaux du lac. Il présente des signes d'instabilité.

Au Sud-Est, 50 cm de graviers en place sont présents au-dessus des silts. Il s'agit d'une zone où les matériaux graveleux en place n'ont pas été entièrement extraits.

Cette zone présente une bonne portance.



▲ Affleurements de silts à la portance médiocre

* Silts : sédiments détritiques meubles à grains fins

LA ZONE NORD DU SITE

Elle était recouverte en Juin et Septembre d'une lame d'eau de 50 cm.

Dans cette zone apparaissent de grandes étendues de silts saturées en eau, et à portance médiocre. Des bancs de gravier résiduels sont localisés dans un axe Nord-Ouest / Sud-Est



LA ZONE OUEST DU SITE

Elle est occupée par le lac dont les berges pentées de 25° à 33° sont stables.

2.1.3 - FONCTIONNEMENT HYDROGEOLOGIQUE

ORIGINE DE L'EAU

Les graviers de la vallée de l'Arve renferment de l'eau et constituent un aquifère. L'alimentation de cet aquifère se fait par :

- ♦ les précipitations directes,
- ♦ les écoulements issus du versant de Thuet,
- ♦ des infiltrations du Bronze,
- ♦ des venues directes comme les eaux pluviales du hameau de Thuet, des sources provenant de la montagne d'Andey, une dérivation du Bronze.

Des apports d'eau de surface alimentent également le lac, dans une moindre mesure, particulièrement lors de fortes précipitations (voir chapitre 2.1.4).

Des mesures de conductivité (paramètre représentant la minéralisation globale de l'eau) et de température ont été réalisées sur le site. Les valeurs enregistrées ne permettent pas de dissocier les différents types d'eau.

Aucun élément ne permet d'apprécier la part de ces différentes origines.

Il n'existe aucun captage (public ou privé) répertorié dans le rayon d'influence du projet.





PIEZOMETRIE

Selon l'étude Sogreah (2001), la profondeur moyenne du toit de la nappe est comprise entre 2,5 à 3 m. La base de la nappe est donnée par la base des graviers.

Lors du creusement du plan d'eau, une modification de la piézométrie avait été enregistrée avec en amont un abaissement local de 50 cm et en aval un rehaussement localisé de 50 cm.

Selon les informations recueillies dans les études existantes, le plan d'eau du Bois d'Avaz subit des variations. Il était en hautes eaux en automne - hiver - printemps ; et en basses eaux en été durant les années **1977 - 1980**.

Pendant la période **1980 - 1993**, il a été proche de l'assèchement à de nombreuses reprises. De plus, les variations du niveau de l'eau étaient importantes.

Il semblerait qu'en **1994**, le niveau du plan d'eau ait été constant toute l'année et ce, grâce à la dérivation des eaux pluviales.

En 2000, il a été constaté une forte diminution du plan d'eau dès le printemps pour être pratiquement sec à la fin de l'été. Seules les parties situées à l'Ouest et à l'est restent en eau. De faibles précipitations (en Janvier, Février, Mai et Juin) ont même provoqué un déficit hydrique de 400 mm environ. Depuis cette période, aucune analyse n'a été faite.

SENS DE L'ECOULEMENT

Le lac est principalement alimenté par la nappe du versant de Thuet et les infiltrations du Bronze. L'alimentation se fait donc depuis le Sud et l'Est.

La nappe de versant s'écoule en direction de l'Arve. Les remblais seront déposés en aval de l'écoulement de la nappe de Thuet. Le niveau d'eau du lac aura donc tendance à augmenter. Cette montée des eaux n'excèdera pas plusieurs dizaines de centimètres.

L'écoulement de la nappe de versant de Thuet est modulé par l'Arve, en fonction des périodes de hautes eaux et de basses eaux. Les informations disponibles à ce jour, ne permettent pas de quantifier les échanges entre les deux nappes.

MESURES COMPLEMENTAIRES

Une meilleure connaissance du sens d'alimentation de la nappe constitue une aide précieuse pour mieux définir les modalités de remblaiement et les influences sur la zone d'intérêt écologique et l'autoroute.



Des mesures doivent compléter les données existantes pour tenter de définir les points suivants :

- ❖ Y a-t-il une variation des sens d'écoulement en fonction de la situation hydrologique du moment (crue de l'Arve ou fonte des neiges des versants) ?
- ❖ Quelles sont les variations piézométriques de la nappe au droit du site ?
- ❖ Comment le remblai va-t-il modifier l'écoulement ? L'alimentation en eau de la zone humide sera-t-elle préservée ou modifiée ?

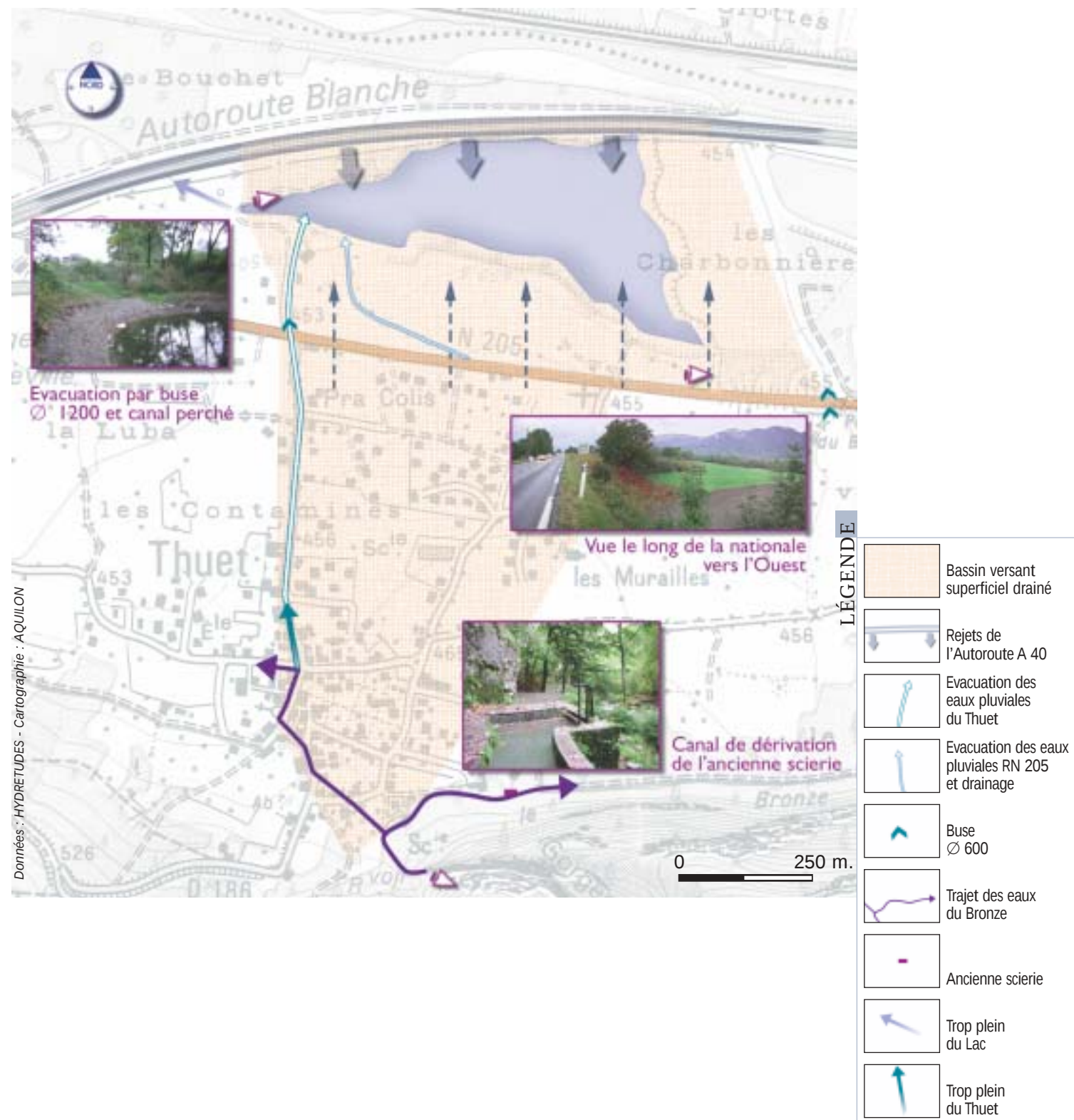
Les mesures complémentaires suivantes ont été engagées en Décembre 2004 :

- 
- ❖ Mise en place d'un réseau de surveillance par pose de piézomètres répartis équitablement autour du lac. Ces piézomètres permettront de suivre les variations de la nappe également durant les phases de travaux et d'achèvement du projet.
 - ❖ Relevés piézométriques en fonction du contexte hydrologique (basses eaux et hautes eaux de l'Arve / basses eaux et hautes eaux des apports des versants)
 - ❖ Relevés de conductivité des eaux à chaque relevé piézométrique ; ce paramètre reflète la minéralisation générale de l'eau, ce qui permettra d'apprécier l'éventuelle évolution des mélanges entre les différentes origines de l'eau.

Projet de valorisation du lac du Bois d'Avaz

FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE

1/10000^e



2.1.4 - FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE

BASSIN VERSANT SUPERFICIEL D'APPORT

Le lac du Bois d'Avaz, d'une superficie en eau d'environ 15 ha, draine un bassin versant superficiel de 84 ha.

Les apports d'eaux superficielles au lac sont :

- ♦ les eaux pluviales du hameau de Thuet
- ♦ un fossé drainant les écoulements des champs situés à l'Est du hameau, en amont et en aval de la nationale.

Le seul exutoire superficiel est une conduite de diamètre 600 mm, située à une altitude (450 m NGF) bien supérieure au niveau du lac observé en juin 2004 (2 mètres environ). Cette conduite se rejette dans un fossé (profondeur 1 mètre) qui passe sous l'autoroute une centaine de mètres en aval.

Le torrent du Bronze est le seul cours d'eau pérenne arrivant sur le secteur. Une partie de ses eaux sont déviées à la sortie des gorges :

- ♦ Un bief alimente une scierie; après utilisation les eaux sont rejetées directement dans le torrent
- ♦ Une canalisation conduit une fraction des eaux vers le centre du Thuet; celles-ci sont ensuite déviées vers l'Ouest

On peut évaluer grossièrement les apports superficiels à la gravière en conditions de pluies exceptionnelles :

- ♦ Pluie journalière de 95 mm (pluie centennale)
- ♦ Ruissellement de 50 %, soit 47,5 mm

La montée maximale des eaux dans le lac, calculée à partir du rapport surface drainée / surface en eau du lac, serait donc de 266 mm.

Cet apport est négligeable au regard de la marge existant entre le niveau moyen de l'étang et son exutoire superficiel. Il est donc exclu que cet exutoire puisse fonctionner sous la seule action des écoulements superficiels, sans débordement du Bronze.



2.1.5 - FONCTIONNEMENT AGRONOMIQUE

DEBORDEMENT DU BRONZE

La gravière se situe dans le lit majeur du Bronze, fortement endigué sur le secteur.
 L'étude hydraulique SOGREAH d'Avril 2001 aborde en partie les possibilités de débordement du Bronze sur le secteur.

Il en ressort que :

- **1 Le lac du Bois d'Avaz est déconnecté hydrauliquement des crues de l'Arve**
- **2 Les débits de référence du torrent du Bronze à la sortie des gorges sont :**
 - ♦ Débit décennal : 25 m³/s
 - ♦ Débit cinquantennal : 40 m³/s
 - ♦ Débit centennal : 45 m³/s.
- **3 Les débordements à l'aval de la RN 205 ont lieu dès 15 à 20 m³/s**
- **4 Le pont du Bronze (RN 205) entre en charge pour un débit voisin de 22 m³/s.**
 Des débordements peuvent ainsi couper la nationale, aussi bien en rive gauche qu'en rive droite. La mise en charge de ce pont n'est, cependant, pas forcément décennale, du fait des débordements ayant lieu dès 20 m³/s dans les marais situés à l'amont.
- **5 Le volume de stockage préconisé pour amortir la crue centennale est de 300 000 m³ :**
 les terrains bordant le torrent à l'amont du pont de la RN 205 peuvent collecter 190 000 m³ environ, quant à la capacité de stockage actuelle de la gravière, elle est de 170 000 m³.

Les eaux qui ne seraient pas retenues à l'amont de la route nationale (environ 110 00 m³), pourraient donc actuellement être stockées dans le lac du Bois d'Avaz.



Les terrains agricoles en interface directe avec le lac représentent une superficie d'environ 13 ha, située au Sud du site entre le lac et la RN 205.

Les sols se sont développés sur les alluvions fluviales de l'Arve.



La profondeur de sol est généralement supérieure à 1 m de limons calcaires, fortement basiques (pH>8) entrecoupés, à partir de 40 cm de profondeur, de bancs gravelo-caillouteux plus ou moins importants.

Quelques traces d'hydromorphie temporaire sont observées à partir de 60/70 cm de profondeur correspondant à la naissance d'un horizon sablo-limoneux avec des remontées capillaires d'eau de nappe.

L'agriculteur exploitant la plupart des terrains concernés est un éleveur laitier propriétaire de 35 vaches laitières avec leur suite (50 génisses en alpage l'été). Ce troupeau produit environ 350 T/an de fumier épandu préférentiellement sur les céréales (17 ha), soit un apport moyen d'environ 20 T/ha en considérant la totalité des surfaces épandables.

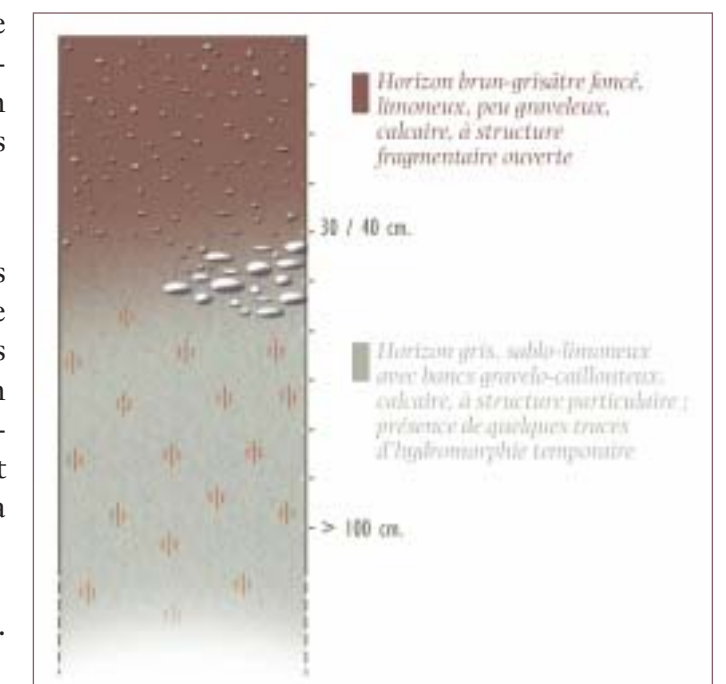
Il exploite 90 ha de SAU (hors alpages). L'assolement en 2004 est le suivant :

- ♦ 5,2 ha de maïs
- ♦ 7,3 ha de blé
- ♦ 4,8 ha d'orge
- ♦ 72,7 ha de prairies fauchées et/ou pâturées

Les parcelles exploitées à proximité immédiate du lac sont en majorité cultivées de céréales (blé, orge, maïs). L'objectif de l'agriculteur est d'augmenter ses surfaces de prairie de fauche. Il est donc probable qu'une partie des terrains entre le lac et la RN 205 soit, à moyen terme, ressemée en prairie permanente.

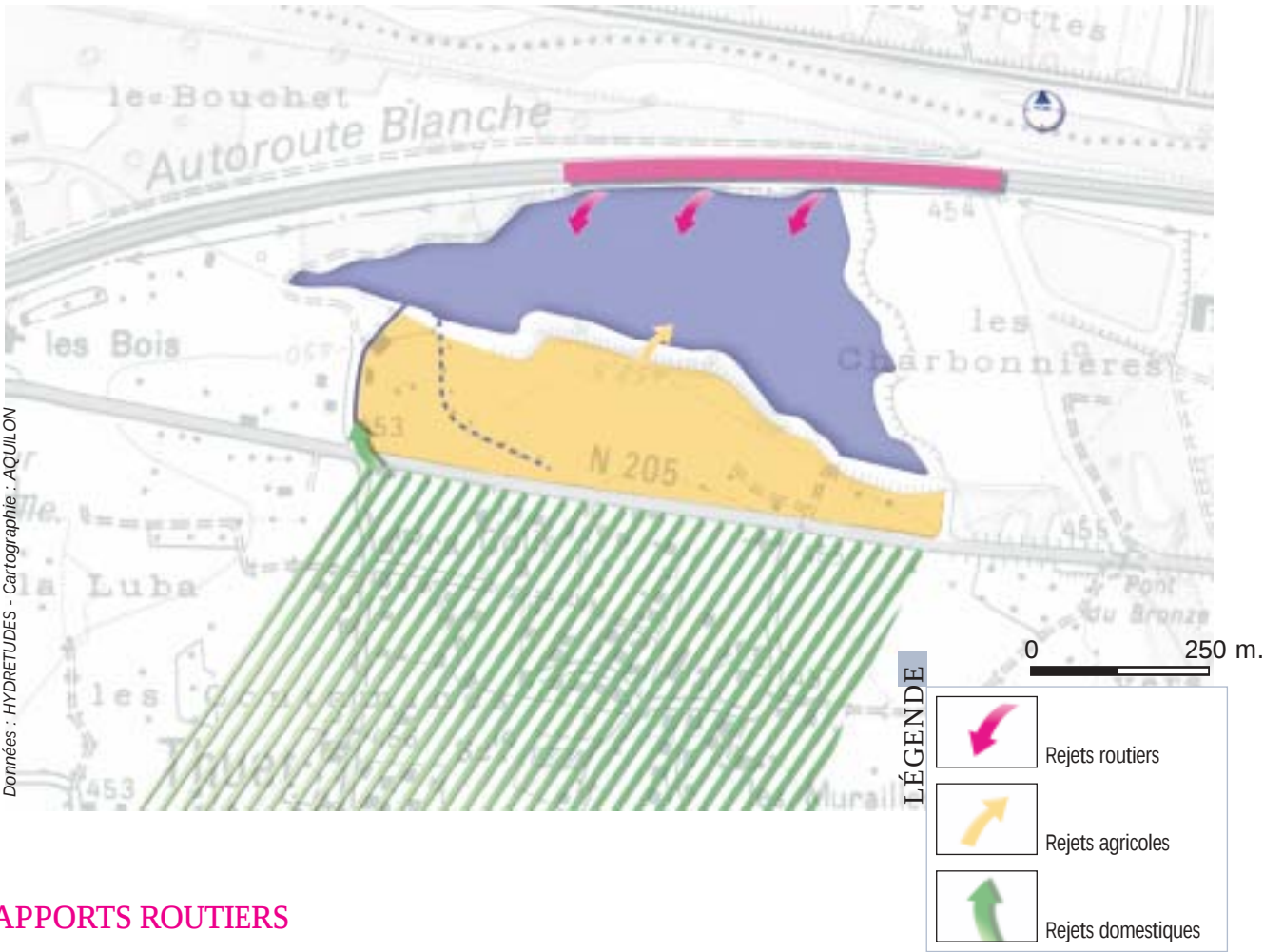
Au regard des données disponibles, l'exploitation serait en autonomie fourragère.

Les pratiques de fertilisation et de traitement sont développées au chapitre suivant.



Projet de valorisation du lac du Bois d'Avaz
ORIGINE des PRESSIONS POLLUANTES

1/10 000^e



2.1.6 - QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX

Des mesures in situ instantanées de la conductivité et de la température indiquent :

- 1 ➤ **Un réchauffement net des eaux du lac** (> 21°C) par rapport aux apports superficiels (< 16°C pour le ruisseau, 12,3°C pour le Bronze)
- 2 ➤ **Une conductivité moyenne** (330 à 370 µS*/cm), qui s'avère légèrement plus élevée au niveau du ruisseau (proche de 500 µS/cm)
- 3 ➤ L'analyse de l'occupation du bassin versant permet de définir **trois types différents de pressions polluantes** :
 - ♦ ruissellement routier du fait de la proximité de l'ATMB,
 - ♦ lessivage de sols amendés et traités du fait de l'utilisation des parcelles environnantes par la céréaliculture,
 - ♦ rejets domestiques du hameau de Thuet non raccordés à une station d'épuration.

L'étude de milieu - MICA - 2000 - caractérise les eaux d'oligotrophes à oligo-mésotrophes. Ce qui signifie que le plan d'eau ne présente pas d'excédent de nutriments et parvient à trouver un équilibre entre les apports et la production primaire (développement des végétaux).

*µS/cm : micro Siemens par centimètre

APPORTS ROUTIERS

Le tronçon de l'autoroute concerné se caractérise par les éléments suivants :

- ♦ Linéaire de voirie : 530 mètres environ
- ♦ Trafic moyen journalier annuel : 20 000 véhicules / jour
- ♦ 3 descentes sur le linéaire

Les apports annuels moyens caractéristiques pour ce tronçon sont donc :

Ces éléments sont susceptibles de se concentrer dans les sédiments, les végétaux, et l'ensemble de la chaîne trophique.

*MES : matières en suspension
*DCO : demande chimique en oxygène

Paramètres	Quantité moyenne annuelle (kg/an)
MES*	260
DCO*	245
Plomb	0.16
Zinc	1.06
Hydrocarbures	9.54

APPORTS AGRICOLES

Des matières fertilisantes et des produits de traitements phytosanitaires sont appliqués sur les terrains et sont susceptibles de se retrouver dans les eaux par lessivage des sols lors d'épisodes pluvieux importants et prolongés.

Les éléments fertilisants (azote, phosphore, potassium) et la matière organique ne constituent pas un risque de toxicité pour le milieu (faune et flore), mais contribuent à son enrichissement en nutriments. Les apports annuels de matières fertilisantes sont les suivants :

1 ➤ Sur prairie :

- ♦ Engrais minéral : 100 kg/ha d'azote, 70 kg/ha de Phosphate au printemps

2 ➤ Sur blé et orges :

- ♦ Engrais minéral : 125 kg/ha d'azote, 120 kg/ha de Phosphate et de potasse.
L'apport d'azote est fractionné en trois passages à partir de la sortie d'hiver.
- ♦ Amendement organique : 20 T/ha de fumier, soit 110 kg/ha d'azote
dont environ 25 kg/ha efficaces, 50 kg/ha de phosphate et 145 kg/ha de potasse.

3 ➤ Sur Maïs :

- ♦ Engrais minéral : 100 kg/ha d'azote
- ♦ Amendement organique : 30 T/ha de fumier, soit 165 kg/ha d'azote
dont environ 45 kg/ha efficace, 80 kg/ha de phosphate et 215 kg/ha de potasse.

En considérant les rendements moyens des différentes cultures (55 q/ha d'orges, 65 q/ha de blé, 80 q/ha maïs grain, 8 TMS*/ha maïs fourrages et 10 TMS/ha en prairie) on constate qu'il n'y a pas d'apports excédentaires en azote.

Il n'y a donc pas à craindre, pour cet élément, de fuites importantes vers le lac.

Au regard des éléments disponibles (pas d'analyse de terre), les apports en phosphore semblent excédentaires sur blés et orges, étant donné le cumul des apports organiques et minéraux.

Le risque de transfert du phosphore vers le lac semble limité par le fait que cet élément, surtout transporté par les eaux de surface (pas de transfert vers la nappe), aura une mobilité réduite par la faible pente des terrains et la présence de zones tampons sur le transit des eaux de ruissellement.

Les produits phytosanitaires, insecticides, herbicides, fongicides, contiennent des matières actives qui peuvent présenter une toxicité pour la faune aquatique. Les produits employés sur les terres de culture au Sud du lac sont les suivants :

1 ➤ Herbicides pour la culture de maïs :

- ♦ Spécialité commerciale : *Mikado*
Composition : sulcotrione (300 g/l)
- ♦ Spécialité commerciale : *Milagro*
Composition : nicosulfuron (40 g/l))

2 ➤ Herbicides pour les cultures de blé et d'orges :

- ♦ Spécialité commerciale : *quartz G*
Composition : diflufenicanil (62.5 g/l) + isoproturon (500 g/l)

Les herbicides pour la culture du maïs ne montrent pas, au cours de cette première analyse, de risques particuliers pour le milieu récepteur. Cependant, celui employé pour les cultures de blé et d'orges peut présenter un risque pour l'environnement.

APPORTS DOMESTIQUES

Le hameau de Thuet n'est pas actuellement raccordé à une station d'épuration.

La mise en place d'un assainissement collectif est en cours.

* TMS/ha : Tonne de Matière Sèche par hectare

2.1.7 - QUALITE BIOLOGIQUE DES EAUX

Les espèces piscicoles susceptibles d'être présentes sur le site (supposées ou confirmées) sont :

- **Des espèces communes aux plans d'eau et gravières des vallées alpines :**
 - ♦ rotengle, ablette, chevesne (observé dans le cadre de l'étude de milieu - MICA - 2000), gardon.
- **Des espèces à forte valeur halieutique :**
 - ♦ brochet dont l'habitat proposé lui est très favorable et permet un cycle de développement complet. Les tailles de prises peuvent être importantes (jusqu'à 1,20 - 1,40 m) ;
 - ♦ carpes (introduites en 2003) ;
 - ♦ éventuellement, tanche.
- **Des espèces indésirables :**
 - ♦ perche soleil et poisson chat

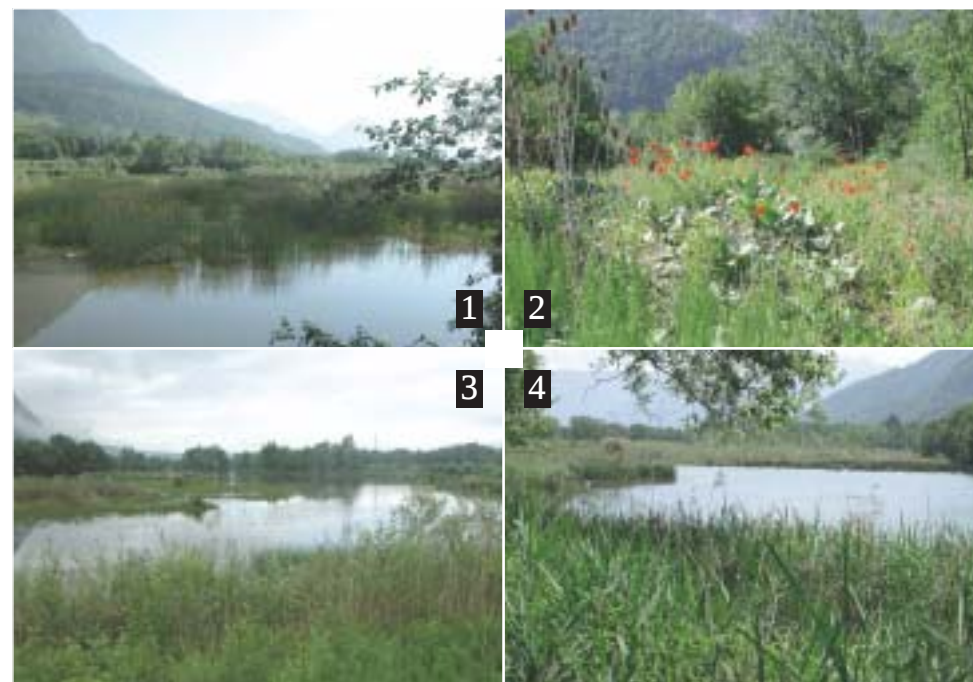


L'absence de connexion entre le lac (exutoire perché) et l'Arve indique que ces espèces ont été introduites. Des populations ont pu réussir à se maintenir, mais on ne dispose d'aucune connaissance quantitative sur le stock disponible (nombre d'individus, biomasse).

2.1.8 - FONCTIONNEMENT ECOLOGIQUE

L'intérêt écologique du site est aujourd'hui bien connu. En effet des inventaires floristiques et faunistiques réalisés dès 1980 par D. Jordan et une étude de milieu réalisée en 2000 permettent de dégager les éléments de synthèse ci-après :

- **Le site abrite une diversité très intéressante d'habitats naturels :**
 - ♦ Ripisylve, bosquets
 - ♦ Végétation de colonisation sur remblais plus ou moins séchants (2)
 - ♦ Frange de roselière (4)
 - ♦ Zone de moindre profondeur à l'Est/Sud-Est avec des faciès très variés de végétation : bosquets de saules, cariçaies, jonchaies, phragmitaies...(1)
 - ♦ Des berges avec des vasières et une végétation typique (3)
 - ♦ Des zones toujours en eau : lac à l'Ouest, pièce d'eau au Sud-Est et chenaux plus ou moins profonds circulant dans la zone Est/Sud-Est.



- **Ces habitats semblent avoir un fonctionnement et une dynamique naturels en termes :**
 - ♦ De flux d'espèces végétales et animales diversifiées
 - ♦ De circulation de la matière (notamment l'eau)
- **La diversité des habitats conduit à une biodiversité particulièrement intéressante :**
 - ♦ Des peuplements floristiques (végétation aquatique, semi-aquatique, de boisements, de milieux séchants, etc.)
 - ♦ Des espèces floristiques (forte diversité floristique sur le site)
 - ♦ Des peuplements faunistiques (amphibiens, oiseaux, mammifères, poissons, libellules, papillons, etc.)
 - ♦ Des espèces faunistiques (forte diversité faunistique sur le site)

- **Le site abrite nombre d'espèces végétales et animales protégées et rares.**

On notera en particulier :

- ♦ Flore : Naïade marine (5), petite utriculaire
- ♦ Faune : Castor, Blongios nain (6)

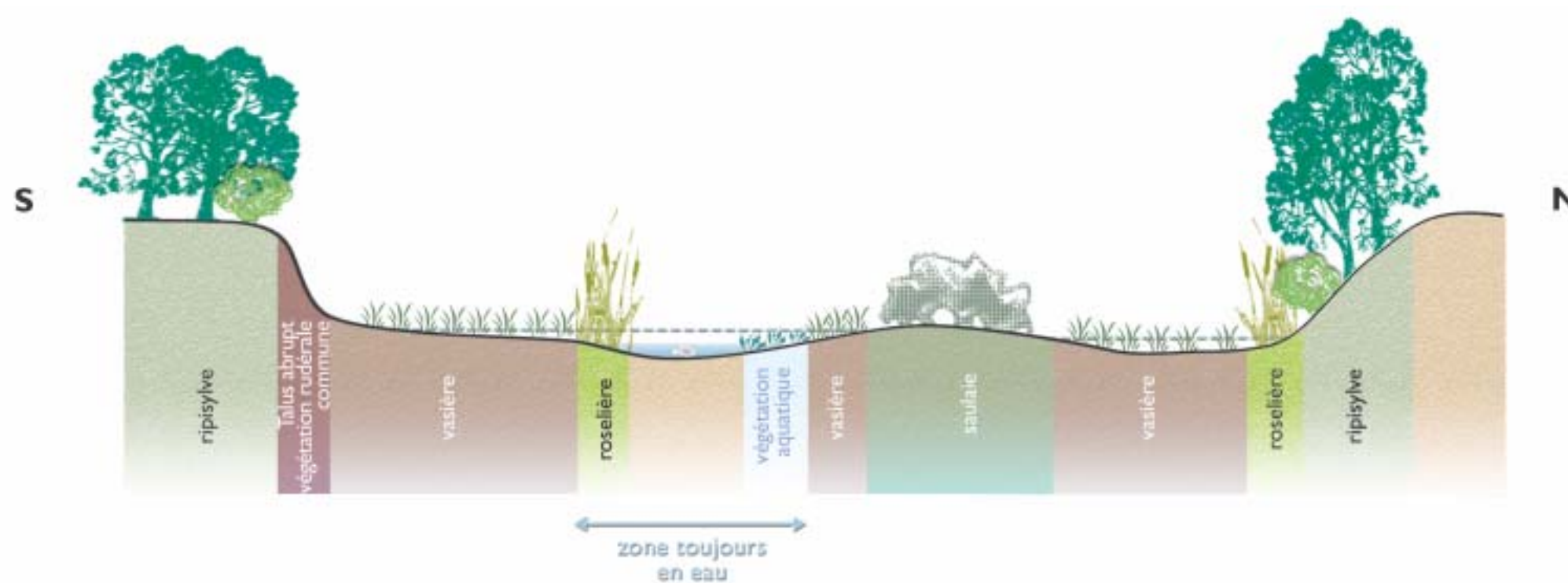
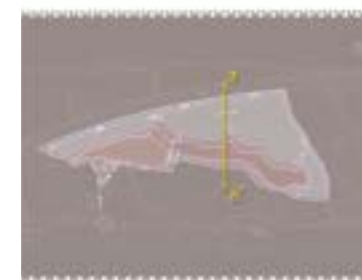


L'intérêt écologique principal est, sans conteste, la présence d'une faible hauteur d'eau sur une grande partie du lac (vasière) et les variations de cette hauteur suivant les secteurs et les périodes de l'année.

Ces caractères typiques donnent naissance à des milieux naturels originaux voire uniques.

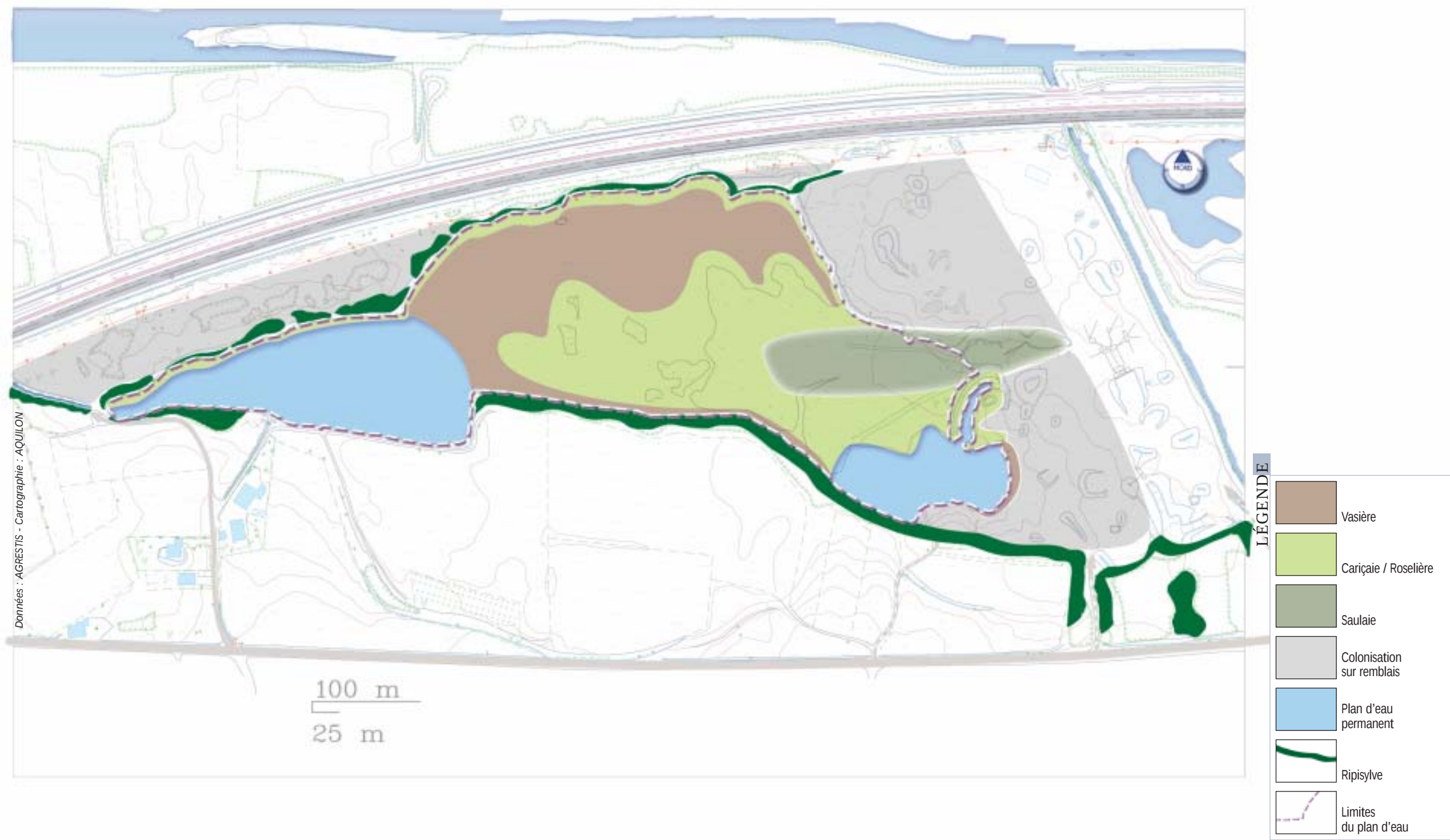
Projet de valorisation du lac du Bois d'Avaz COUPES de PRINCIPE ECOLOGIQUE

Coupe N / S
de l'état actuel



Projet de valorisation du lac du Bois d'Avaz
ZONAGE des ENTITES NATURELLES

1/4000^e



2.2 - ENJEUX

2.1.9 - ACTIVITES ET FREQUENTATION

Les berges du lac sont fréquentées par quelques pêcheurs et promeneurs aux pratiques plus ou moins respectueuses du site (dépôts de déchets divers : canettes, ferrailles, déchets verts, ...).

Une zone de dépôts de déchets inertes et divers encombrants semble encore être active au Sud-Est de la vasière, en limite avec l'ancienne zone d'activité des gravières du Giffre. Les berges Sud/Sud-Ouest du lac, d'accès plus facile (piste carrossable, berges en pentes douces, ripisylve moins dense, absence de roselière) semblent naturellement plus fréquentées.

L'accès principal au lac se fait par l'Ouest du site, depuis la RN 205, à hauteur de la route de Thuet, par une route prolongée d'une piste carrossable débouchant à l'exutoire du lac. La route traverse un petit groupe d'habitations.

La zone de traitement et de stockage de matériaux (gravières du giffre), à l'Est du site n'est plus en activité. De nombreux dépôts et quelques infrastructures restent en place. L'accès principal à cette zone se fait par une piste en bordure de Bronze actuellement fermée.



2.2.1 - SENSIBILITES ET PERCEPTIONS PAYSAGERES

Le site est particulièrement sensible :

- 1 A la présence quasi immédiate de l'A 40 et de la RN 205
- 2 A la présence à l'Est, du secteur de dépôts et de traitement de matériaux. Ses dépôts déterminent une étendue ouverte peu avenante, mais prompte à servir de premier plan pour les grands paysages (panorama vers les grands massifs vers l'Est)
 - ♦ les merlons rectilignes qui limitent ce secteur côté autoroute et côté Bronze renforcent l'artificialisation du secteur
 - ♦ la visibilité bloquée sur la ripisylve du Bronze
- 3 Aux pénétrations potentielles sur le flanc Sud du site, des accès qui ne sont pas gérés et qui seront à examiner, voire à invalider, dans le cadre de la valorisation du site.

ELEMENTS PAYSAGERS SENSIBLES

Le site bénéficie de certaines potentialités et sensibilités qui lui sont propres et qui sont, pour certaines, des éléments inféodés à l'existence du plan d'eau : son paysage d'eau libre, ses paysages d'herbiers et de vasières, par exemple.

On considère par ailleurs des sensibilités objectives comme : les ripisylves et les boisements développés, les berges ou les talus marqués, les fossés existants, etc...

On remarque en particulier :

- ♦ La présence, à l'Est, de l'ancienne zone d'activité des Gravières du Giffre, qui impose sur sa limite Ouest, un talus ou gradin "artificialisant" qui a tendance à stigmatiser de façon brutale la rencontre avec le site en eau.
- ♦ Le paysage intimiste des herbiers et vasières ; il agit comme une respiration verte qui complète le sentiment très ouvert de l'eau libre, par ses végétations particulières, ses recoins et ses chenaux.



Les sensibilités extérieures ou aux frontières du site, comme :

- ♦ Les fossés actifs et les fossés en partie effacés, linéaires animés par l'eau pour les premiers et petites déclivités encore plus ou moins lisibles pour les seconds
- ♦ Les ponctuations végétales arborées de la plaine agraire, peu nombreuses, et pourtant très évocatrices de cette ambiance, dans les secteurs dégagés autour du site.
- ♦ La "fenêtre paysagère" de l'extrémité Ouest du site qui ne donne pas sur le plan d'eau, mais qui offre une ouverture encadrée sur la plaine.
- ♦ L'échappée visuelle Sud, large et prépondérante (voir fonctionnement visuel du site), située au droit de la rive Sud du lac et ouvrant largement sur la plaine.
- ♦ Son intérêt est modéré par la différence de niveau entre le haut des berges et le niveau du plan d'eau, établissant actuellement une incohérence entre l'ambiance interne du site et la plaine. Le projet de valorisation intégrera des mesures pour faire évoluer cette situation.



On considère également les sensibilités subjectives : les tons des masses végétales, le caractère plus ou moins animé de l'eau, l'effet des luminosités changeantes.

PERCEPTIONS ACTIVES INTERNES

Les perceptions internes sont logiquement orientées vers le plan d'eau et les berges opposées comme c'est le cas général autour des plans d'eau disposant de berges majoritairement boisées.



Le panel des perceptions potentielles s'étire principalement sur le secteur fréquenté par les pêcheurs, les autres secteurs du site étant très peu arpentés.

Les perceptions pourront devenir plus notables, élargies et variées en fonction des aménagements à venir. La répartition des secteurs restitués à l'agriculture jouera aussi un rôle important en offrant d'autres champs de vision.

A noter la plus grande capacité de profondeur de vision dans le sens Ouest/Est du plan d'eau, comprenant le potentiel panoramique Est vers les grands massifs (Haute Arve , Mont-Blanc, Aiguilles Rouges, Haut Giffre).

Projet de valorisation du lac du Bois d'Avaz
SENSIBILITES GLOBALES et RECOMPOSEES

1/4000^e



2.2.2 - CONSERVATION ET VALORISATION ECOLOGIQUE

Les enjeux majeurs à considérer sont les suivants :

- 1 Les habitats typiques de grande valeur écologique :
 - ♦ La zone d'eaux profondes.
 - ♦ La zone à hydrophytes (zone où se développe une végétation strictement aquatique).
 - ♦ La roselière lacustre (frange de grandes herbacées telles que Phragmite, Iris, Typhas, Jonc des tonneliers, etc.).
La roselière lacustre sera préférée à la roselière terrestre.
La roselière ayant tendance à s'étendre au détriment des autres habitats (particulièrement avec le Phragmite), son expansion doit être contrôlée.
 - ♦ La vasière*, habitat typique de la gravière du Bois d'Avaz.

* On définira la vasière comme étant l'habitat naturel situé dans la zone littorale de battement d'un plan d'eau, sur des rives calmes et de faible pente, inondées une partie de l'année et exondées le reste du temps (le plus souvent en été sous l'effet des processus naturels d'évapotranspiration). Les vasières sont colonisées par une végétation basse et clairsemée, offrant ainsi un environnement dégagé, parfois en partie recouvertes par le gazon ras de l'*Eleocharis épingle*.



- 2 **La biodiversité remarquable,** particulièrement en terme d'espèces patrimoniales et surtout protégées, d'espèces typiques et originales des habitats naturels de bord de plan d'eau.
- 3 **La maîtrise nécessaire du vieillissement prématuré des milieux,**
- 4 **La maîtrise des impacts potentiels d'origine anthropique** (pollutions, sur-fréquentation du site, etc.).
L'ouverture du site au public doit être maîtrisée notamment par une valorisation pédagogique encadrée et un minimum d'aménagement encadrant notamment pour l'activité halieutique.



2.2.3 - ALIMENTATION DU PLAN D'EAU

ALIMENTATION PRINCIPALE : NAPPE DU VERSANT DU THUET

Les impacts potentiels attendus et inhérents au remblaiement partiel d'une partie du plan d'eau sont :

- ♦ Une montée du niveau d'eau dans le lac :
les matériaux de remblaiement auront une perméabilité beaucoup plus faible que les graviers en place. Ces matériaux auront donc plutôt tendance à limiter l'écoulement de la nappe du versant de Thuet.
Le niveau d'eau montera de plusieurs dizaine de centimètres.
- ♦ Des modifications des échanges avec l'Arve.

ALIMENTATION COMPLEMENTAIRE :

- 1 **“Ruisseau de Thuet”**: alimentation incertaine malgré un débit relativement important le jour de la visite. Les apports identifiés à ce jour sont :
 - ♦ Une faible partie des eaux déviés du Bronze
 - ♦ Les eaux pluviales de Thuet
 - ♦ Les eaux issues exutoire des fontaines publiques de Thuet
- 2 **Ruissellement des eaux pluviales** :
quantitatif directement relié au régime pluviométrique annuel.

QUALITE DES EAUX :

La qualité de l'eau conditionne pour partie la garantie d'une offre halieutique de valeur avec des poissons exempts de toxiques, et la pérennité de la diversité biologique caractérisant le site. Il faudra particulièrement maîtriser les rejets suivants :

- ♦ Les apports d'eaux pluviales issues de l'autoroute.
- ♦ Les apports d'herbicides sur les cultures de blé et d'orge.

2.2.4 - GESTION DES DEPOTS

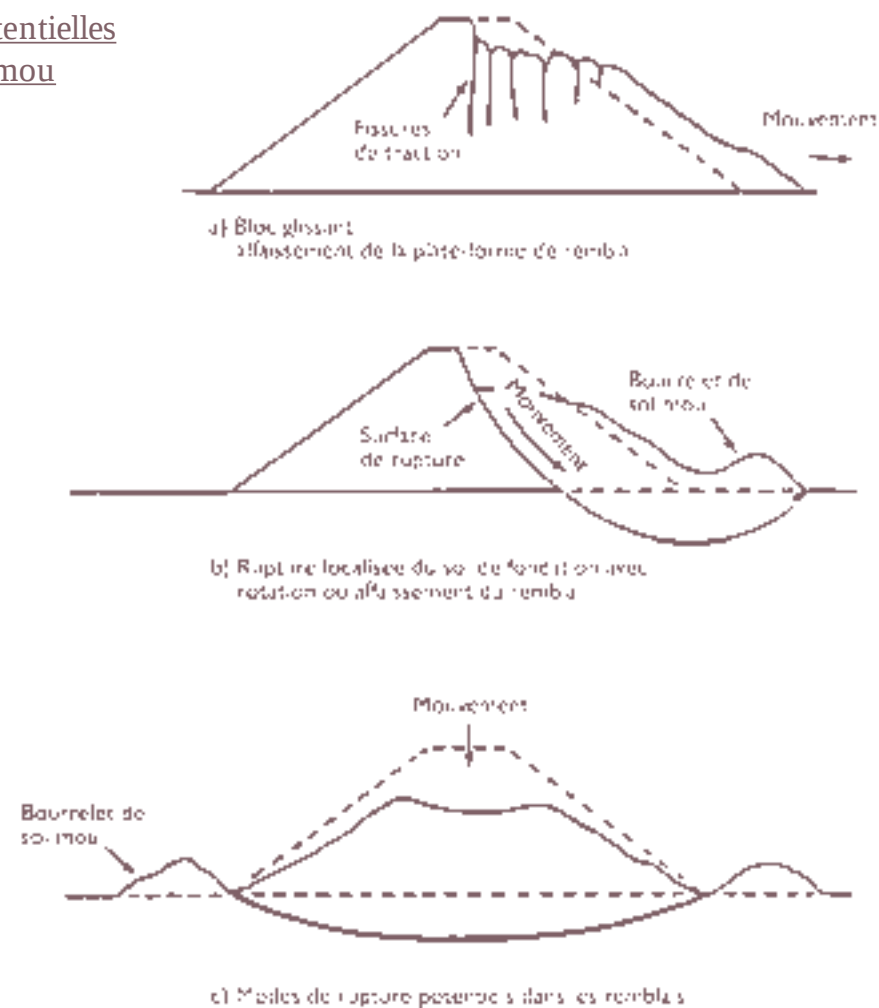
STABILITE GEOTECHNIQUE

Les caractéristiques des silts ne sont pas connues au stade de cette étude et demandent des sondages et essais in situ en phase projet.

Cependant, il a été observé sur le terrain une très faible portance en surface au niveau des silts. De plus, les inertes déversés en partie Est du plan d'eau montrent des pentes instables.

La mise en place d'un remblai sur sol mou peut entraîner la rupture des pentes du remblai et de sa fondation, qui se caractérise par l'apparition de fissures en partie haute du remblai, et en partie basse l'apparition d'un bourrelet témoignant du soulèvement du sol support.

Modes de ruptures potentielles d'un remblais sur sol mou



GESTION DES EAUX DE RUISSELLEMENT

La gestion des eaux de ruissellement est essentielle afin d'assurer la pérennité de l'ouvrage une fois construit et d'éviter, durant de forts épisodes pluvieux, le ravinement dans les pentes. En effet, l'apparition de griffes d'érosion inesthétiques empêche la végétalisation pérenne de l'ouvrage et engendre l'apport de fines dans le milieu naturel.

La gestion des eaux de ruissellement passe par la mise en œuvre d'ouvrages spécifiques.

GESTION DES DEPOTS

Les modalités de gestion des dépôts doivent considérer les enjeux suivants :

- 1 La sensibilité des milieux proches de la zone de remblai et la présence de la nappe imposent **une maîtrise parfaite de la qualité des matériaux déposés** qui ne pourront être que des déchets inertes issus du BTP et exempts de polluant (éléments traces métalliques, composés traces organiques, amiante, ...).
- 2 La **gestion des nuisances** liées à la circulation des camions.
- 3 La **maîtrise des conflits d'usage** qui peuvent se révéler sur le site entre l'activité de remblaiement, l'activité agricole, la préservation et la valorisation pédagogique des habitats d'intérêt écologique, l'activité de pêche.

2.2.5 - EXPLOITATION AGRICOLE

Trois éléments clés sont à considérer :

- 1 L'exploitation agricole des espaces remblayés a une fonction de production. La volonté de l'exploitant est que cette production soit exclusivement fourragère et d'un niveau équivalant aux terrains cédés pour l'urbanisation en rive droite de l'Arve (environ 10 TMS/ha pour une prairie).
- 2 Parallèlement, les pratiques agricoles ne doivent pas générer de rejets, dans le lac et la vasière, de quantité notable d'éléments fins entraînés par érosion, de matières fertilisantes excédentaires ou de produits de désherbage. Toute exploitation en culture annuelle avec des consommations importantes d'intrants ne sera pas adaptée.
- 3 L'espace restitué à l'exploitation agricole doit être fonctionnel : accès, mécanisation, gestion des eaux de ruissellement, ...

3 - CRITERES DE FAISABILITE TECHNIQUE

Il s'agit ici de dégager les critères opérationnels qui conditionnent la faisabilité technique du projet au regard des différents enjeux mis en lumière dans le chapitre précédent.

3.1 - CRITERES HYDROLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES

MAITRISE DU NIVEAU D'EAU LIBRE DANS LE LAC

Selon les caractéristiques du remblaiement et des données hydrologiques disponibles à ce jour, on peut s'attendre à une **augmentation** du niveau d'eau car les remblais constituent un barrage à l'aval de l'écoulement. Cette montée d'eau sera inférieure à 0,5 m.



Les relevés de piézomètres posés en décembre 2004 permettront de mieux connaître le mode de fonctionnement de l'aquifère de manière à établir des prescriptions détaillées en phase projet sur les modalités de remblaiement.

Il reste que les fluctuations du niveau d'eau peuvent être importantes. Il est donc nécessaire, pour fiabiliser le projet, de maîtriser le niveau d'eau en considérant :

- ♦ La possibilité d'aménager l'exutoire du lac 1 m en dessous de son niveau actuel. Ce dernier permet en effet une épaisseur d'eau au niveau de la vasière d'environ 1,5 m. Ces conditions persistantes pourraient affecter la diversité des habitats naturels actuellement en place.
- ♦ A l'inverse, un niveau d'eau relativement bas comme cela a généralement été observé ces dernières années risquerait de banaliser le milieu. Les remblais ne bloquent pas la circulation de la nappe de versant de Thuet vers le lac. L'alimentation du plan d'eau n'est donc pas compromise. Le niveau d'eau, comme nous l'avons vu précédemment, aura plutôt tendance à monter légèrement (< 0,5m). La maîtrise d'une alimentation complémentaire en eau, garantissant un niveau minimum, ne semble donc pas nécessaire.

Toutefois, en cas de baisse persistante, on pourra envisager une utilisation temporaire des eaux dérivées du Bronze, via la canalisation existante dirigée vers le centre de Thuet. Cette hypothèse semble possible, mais elle devra faire l'objet d'une étude complémentaire.

MAITRISE DE LA QUALITE DES EAUX

Certaines pressions polluantes identifiées doivent être supprimées.

En effet, bien que les apports domestiques du hameau de Thuet ne véhiculent pas de substances toxiques à proprement parler,

➡ **l'assainissement de ce secteur** (en cours) permettra de **limiter les apports organiques à la gravière** et ainsi de **réduire l'enrichissement du milieu**.

Cet aspect n'est pas négligeable puisque le projet consistant à réduire le milieu diminue d'autant les possibilités de dilutions des apports organiques et leur absorption par les végétaux.

- ➡ Les **rejets de l'ATMB** devront également être détournés de la gravière, supprimant ainsi les apports en éléments traces organiques et hydrocarbures.
- ➡ Les **intrants chimiques agricoles** doivent être appliqués de manière raisonnée.
- ➡ Des **espaces tampons** devront être préservés et confortés entre les espaces agricoles et le lac.

3.2 - CRITERES GEOTECHNIQUES

Pour assurer sa stabilité, le remblaiement de matériaux inerte doit être réalisé derrière une digue qui aura été construite préalablement en limite avec la zone d'intérêt écologique.

L'objectif de cette digue sera :

- ♦ d'assurer le **rôle de zone tampon** entre la zone d'intérêt écologique et l'activité de remblayage,
- ♦ de servir d'**écran visuel et sonore** entre la zone d'intérêt écologique et l'activité de remblayage,
- ♦ d'établir une **limite immédiate à caractère définitif** entre les deux activités,
- ♦ d'assurer un rôle dans la **stabilité des pentes du remblai** en servant de butée de pied.

Cette digue sera positionnée sur les bancs de graviers résiduels afin de lui assurer une meilleure portance. La mise en place d'une nappe de géotextile sera, par endroits, nécessaire.

3.3 - CRITERES ECOLOGIQUES

Le projet de réaménagement du lac du Bois d'Avaz prend en considération la valeur et la sensibilité écologique du site.

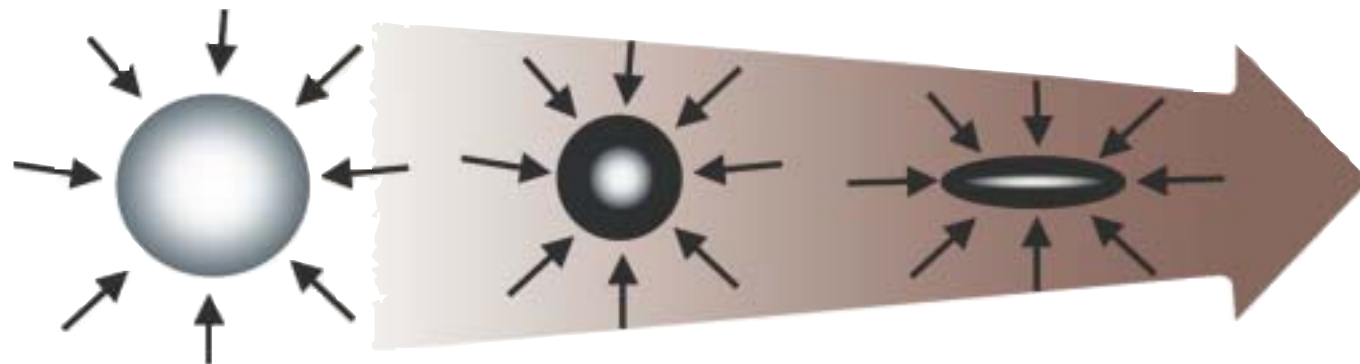
Une partie de l'actuelle vasière sera remblayée et réhabilitée à des fins agricoles.

La pérennité de la zone naturelle subsistante sera contrainte par des facteurs nouveaux ou amplifiés par le projet.

LA SUPERFICIE

La future zone de diversité biologique de plus petite taille sera plus vulnérable aux pressions alentours. Cette diminution d'espace influence très fortement l'évolution de ces milieux (*schéma ci-dessous*). Ces pressions auront d'autant plus d'effets que la zone a une taille allongée :

Pressions écologiques



Ces pressions sont diverses :

intrants chimiques (matières fertilisantes, herbicides, ...), dérangement de la faune (bruit, fréquentation, ...), apports de matières par lessivage amont (notamment les matières minérales), espèces végétales des environs (particulièrement des exotiques invasives comme la Renouée du Japon ou le Buddléia), etc...

Une autre conséquence est l'accroissement de la concurrence spatiale entre espèces végétales et animales, avec un risque de diminution de la diversité actuelle.



Face à cette contrainte, la préservation d'une zone naturelle originale telle que nous l'observons actuellement passe par deux mesures principales :

- 1 La plus importante est la mise en place d'une zone tampon sur son pourtour :
 - ♦ conservation/réhabilitation ou création d'une ripisylve/haie sur toutes les berges,
 - ♦ création d'une prairie non exploitée sur les berges de la partie Nord.
- 2 La seconde mesure sera la mise en place d'un observatoire afin de suivre l'évolution du milieu. En cas de constat négatif (développement de la Renouée du Japon par exemple), des actions pourront être mises en œuvre. Enfin, la réduction de la taille de la zone de diversité biologique conduit à l'évolution de la proportion des différents habitats au sein du nouvel espace. On s'attachera donc à reconstituer, dans l'espace réduit, un équilibre fonctionnel entre les différents types d'habitats.

LE FONCTIONNEMENT HYDRIQUE

La valeur écologique actuelle de la gravière vient en premier lieu de son fonctionnement hydrique : fluctuations des niveaux d'eau avec inondations ou exondations de vastes plages (que nous appellerons vasières), propices à une faune et une flore très typiques.

Ces niveaux d'eau sont le premier garant de conservation de ces milieux originaux.

La gestion future de ces niveaux d'eau est alors décisive.

Afin de pouvoir ajuster finement la fluctuation des niveaux d'eau, il faudra pouvoir agir sur l'évacuation des eaux.

Ce point a été traité précédemment au chapitre 3.1.

Les premières années, l'ajustement devra être suivi de façon rigoureuse afin d'analyser les réactions du milieu et d'anticiper les années suivantes voire minimiser les interventions.

L'ajustement des premières années sera d'autant plus nécessaire que ce sera une période très critique pour la flore et la faune.



▲ Profil de principe de sol reconstitué

VALORISATION ECOLOGIQUE

La valorisation écologique du site doit s'appuyer sur un potentiel fort. En effet, l'aménagement d'équipements de découverte sur ce site ne se justifie que si "l'on donne à voir et à entendre".

Cette valorisation pourra s'appuyer sur :

- ♦ les potentialités maintenues : les berges Sud du lac ;
- ♦ les potentialités reconstituées à terme ;
- ♦ les potentialités dégagées par l'appropriation des franges délaissées par les apports de matériaux et l'activité agricole. Cette option élargit le potentiel de découverte, mais suppose au préalable la restauration des franges visées.

La proximité de l'autoroute, fortement ressentie sur le site et génératrice de nuisances sonores est un facteur défavorable pour la mise en valeur du site.

Son isolement par rapport à l'autoroute doit être prévu (merlon paysager).

3.4 - CRITERES AGRONOMIQUES

Au regard des enjeux agricoles on dégagera les critères techniques suivants :

- 1 Le sol agricole reconstitué doit **garantir un bon potentiel de production** (10 TMS/ha) sans apports massifs de matières fertilisantes :
 - ♦ **Qualité physique :**
il doit permettre un bon développement du système racinaire et garantir une bonne réserve en eau sans risques d'hydromorphie.
 - ♦ **Qualité chimique et biologique :**
il doit fournir en éléments disponibles les nutriments essentiels à la croissance et à la pérennité d'une couverture herbacée équilibrée, à vocation fourragère.
- 2 **Les terrains ne doivent pas présenter de défaut de drainage** (ni séchant, ni hydromorphe).
- 3 **L'espace agricole doit être fonctionnel** (accès, continuité, pentes, ...).

3.5 - CRITERES DE GESTION DES DEPOTS

QUALITE DES MATERIAUX ET DE LA MISE EN ŒUVRE

L'apport de déchets inertes doit être contrôlé et géré par un exploitant du site de dépôt. Seuls les déchets inertes admissibles en centre de stockage de classe 3 type H seront admis, c'est à dire :

“ les déblais de terrassement et les terres non polluées, en mélange avec un maximum de 20 % de déchets inertes provenant du bâtiment, d'ouvrages d'art et de génie civil ; ces derniers ne peuvent pas contenir, même en partie infime, des déchets d'amiante et de DIB ; seuls sont tolérés les déchets de plâtre sous forme d'enduit et les déchets de béton armés ” (MATE avril 2001).

La proximité d'espaces naturels sensibles impose une grande rigueur dans la gestion des dépôts.

FLUX DE DECHETS INERTES MOBILISABLES :

Le plan de gestion des déchets du BTP de la Haute Savoie (version approuvée du 21 juin 2004) permet de dégager les chiffres suivants :

- ♦ 54 000 m³/an produits sur le canton de Bonneville, pour 30 688 habitants
 - ➔ Ratio de production annuelle validé sur le canton : 1,8 m³/habitant
 - ➔ 23 537 habitants sur les 9 communes du SIVOM
 - ➔ soit une production estimée à environ **42 000 m³/an.**

3.6 - CRITERES PAYSAGERS

Le maintien des ripisylves, notamment les linéaires Sud, semble d'une grande évidence surtout pour la protection de la zone de diversité biologique.



COHERENCE PAYSAGERE GLOBALE DE ZONE HUMIDE

La règle générale pour le site dans son pourtour boisé sera de préserver l'authenticité des dimensions et de l'appréhension de l'ensemble des secteurs en eau.

Cette notion est relayée par :

- **l'appréhension globale des plans d'eau et de la zone écologique**
sa valeur topographique surbaissée par rapport à la plaine agricole
- **l'appréhension globale du site**
par les qualités préservées et/ou relancées de son pourtour boisé ;
- **la lecture "dynamique"** en retrait qui existe et s'instaurera peut-être plus nettement **depuis la RN 205**, dans les deux sens de circulation et s'appliquera à cette cohérence globale ;
- **la lecture "dynamique"** qui existe et persistera **depuis l'autoroute A 40**, au gré des deux ou trois trouées dans le rideau boisé Nord;
- **la pérennisation du rapport d'échelle**
entre le site et l'aspect de plaine dans la Vallée de l'Arve.

RESPECT DE LA GEOMORPHOLOGIE LOCALE (STRUCTURES ET FORMES DU PAYSAGE)

Il s'agit de préserver l'harmonie et l'homogénéité du paysage à travers son adéquation géomorphologique.

La gestion topographique de la restitution agricole s'avèrera le point primordial à établir et ce en cohérence avec la nouvelle image de la façade Nord.

On assurera ainsi une bonne inscription paysagère du projet, compatible avec la notion de plaine et la contiguïté du plan d'eau.

RESPECT DES COMPOSANTES PAYSAGERES LOCALES

L'équilibre des composantes paysagères doit être préservé (rideaux boisés de ripisylve ou de plaine, zone humide et ses variantes plausibles: roselière, vasière, etc...) et leur harmonisation avec le projet à définir.

On assurera ainsi l'intégration paysagère du projet de stockage d'inertes et en particulier :

- la préservation de nombreux éléments boisés répertoriés sur les limites du site,
- le maintien d'une image paysagère plus sensible, celle de la zone écologique à redéfinir,
- les potentialités pour une mise en forme topographique adoucie, notamment au regard des contraintes géotechniques importantes,
- le recours systématique à des essences locales pour les plantations complémentaires éventuelles sur les zones remaniées.

AUTRES CRITERES A GERER EN INTERFACE AVEC LES ENJEUX PAYSAGERS

Nous avons déjà cité celui des contraintes géotechniques (au travers des aspects morphologiques à donner au site), d'autres seront à prendre en compte, comme :

- La **gestion de la sensibilité du site au bruit** émanant de l'A40.
- Dans le cadre de la stabilisation du niveau moyen du plan d'eau, la **gestion par les fossés** sera à favoriser dans l'appréhension paysagère de la plaine.
- Le respect **des marges paysagères à définir** dans le cadre de l'exploitation des terrains agricoles restitués, sera indispensable pour pérenniser une valorisation notoire de la zone de diversité biologique en particulier et du plan d'eau en général.
- La **valorisation pédagogique** et le **parti d'interprétation** qui pourront être développés sur le site au travers des espaces dévolus au public s'appuieront sur la valeur paysagère à acquérir.

3.7 - CRITERES FONCIERS

La faisabilité du projet dépend également de la maîtrise foncière de l'ensemble des terrains constituant un espace cohérent et fonctionnel.

La bande boisée au Nord-Ouest entre le lac et l'autoroute (zone 2 du périmètre d'étude) constitue un espace important pour la cohérence du projet, notamment en ce qui concerne l'accès à la zone de remblais et la future activité agricole. La commune de Bonneville n'est pas, à ce jour, propriétaire de ces terrains, mais envisage une acquisition.

Les perspectives encore incertaines sur le devenir de la zone 3 du périmètre d'étude (Est du site), actuellement propriété des Gravières du Giffre, orientent fortement l'organisation du projet. Cette situation impose en particulier que l'accès à la zone de dépôts se fasse jusqu'à moyen terme par le carrefour de Thuet.

Enfin, le plan de zonage et le règlement du PLU à venir devront intégrer l'activité de remblaiement et l'exploitation agricole future, au Nord et à l'Est du site.

Les classements actuels sont :

- ♦ **Zonage ND** pour la bordure Nord-Ouest
- ♦ **Zonage NC** pour la majorité du site à réintégrer en zone agricole



3.8 - CRITERES REGLEMENTAIRES

DEPOTS DE MATERIAUX INERTES

Le remblaiement de la future zone agricole sera réalisé avec des déchets inertes issus du bâtiment et des travaux publics. Ce sont par exemple les granulats, les bétons, le bitume, etc... Les sites d'accueil de ces déchets sont dits "centre de stockage de classe 3".

Les dépôts de déchets inertes ne sont pas soumis, contrairement aux autres déchets, au régime des installations classées. Le Code de l'Urbanisme (art. 442-2) confie aux maires (pour les communes dotées d'un PLU) le pouvoir d'autoriser, de refuser et de réglementer les conditions d'aménagement et d'exploitation des centres de stockages de classe 3.

Le projet est donc soumis à une autorisation municipale. Il existe un arrêté-type pris au niveau de chaque département, fourni par la DRIRE. Cet arrêté-type comprend un certain nombre de prescriptions qui peuvent faire l'objet d'adaptations suivant le contexte local.

REMBLAIEMENT DE ZONE HUMIDE

Le remblaiement de zones humides ou de marais est soumis à une autorisation préfectorale au titre de la Loi sur l'Eau (art. 4.1.0.).

Le maître d'ouvrage doit fournir un dossier dit "document d'incidence sur l'eau". L'administration chargée de l'instruction de ce dossier est la DDAF de

Haute-Savoie en tant que " Police de l'eau, de la pêche et gestion des milieux aquatiques ".

Le dossier est soumis à l'avis de la MISE (Mission Inter-Service de l'Eau).

L'autorisation est accordée après enquête publique.

ATTEINTE D'ESPECES ANIMALES ET VEGETALES PROTEGEES

L'expertise écologique réalisée sur le site du lac du Bois d'Avaz en 2000 a montré la présence des espèces protégées suivantes :

① Espèces végétales

- ♦ **La Grande Najaide** (*Najas marina*) : protection régionale
- ♦ **La petite Utriculaire** (1) (*Utricularia minor*) : protection régionale



Ces deux espèces ont été observées en dehors de la zone de remblaiement du projet. Il y a toutefois de fortes potentialités de présence dans la zone de remblaiement, et particulièrement la grande Najaide sur la rive Est.

② Espèces animales (vertébrés) :

protection nationale

- ♦ **Crapaud commun** (2) (*Bufo bufo*)
- ♦ **Castor** (3) (*Castor fiber*)
- ♦ **Couleuvre à collier** (4) (*Natrix natrix*)

♦ Oiseaux

Bécasseau de Temminck
(*Calidris temminckii*) :
migrateur

Bergeronnette grise (*Motacilla alba*)

Blongios nain (*Ixobrychus minutus*) :
hypothèse de nidification

Bouvreuil pivoine (*Pyrrulha pyrrulha*) :
abords du site

Bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*) :
nicheur

Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*) :
abords du site

Chevalier cul-blanc (*Tringa ochropus*) :
migrateur

Chevalier sylvain (*Tringa glareola*) :
migrateur

Cygne tuberculé (*Cygnus olor*) :
nicheur

Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*) :
nicheur

Héron cendré (*Ardea cinerea*)

Hirondelle de cheminée (*Hirunda rustica*) :
survol du site (chasse)

Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbica*) :
survol du site (chasse)

Martin-pêcheur (*Alcedo atthis*) :
nicheur probable

Mésange bleue (*Parus caeruleus*) :
abords du site

Mésange charbonnière (*Parus major*)

Milan noir (*Milvus migrans*) :
de passage (chasse)

Pic épeiche (*Dendrocopos major*) :
à la frange du site

Pic épeichette (*Dendrocopos minor*) :
à la frange du site

Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) :
abords du site

Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*)

Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*) :
abords du site

Rouge-queue noir (*Phoenicurus ochruros*)

Rousserole effarvate
(*Acrocephalus scirpaceus*) :
nicheur

Serin cini (*Serinus serinus*)

Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*) :
abords du site

La hutte du Castor se situe proche de la zone de remblaiement (rive Est).

Le Crapaud commun et la Couleuvre à collier ont été observés en dehors de cette zone. Cependant, vue l'écologie du site en regard de l'écologie de ces espèces (leur milieu de vie et leur mode de vie), il y a de fortes potentialités qu'elles occupent également la zone de remblaiement.

Les oiseaux occupent entre autres la zone du projet de remblaiement.



l'habitat du castor

③ **Espèces animales** (invertébrés) :

protection nationale

♦ **Leucorrhine à large queue (1)**

(*Leucorrhina caudalis*)
(Odonates = Libellules)

♦ **Agrion de Mercure**

(*Coenagrion mercuriale*) (Odonates)

♦ **Solitaire**

(*Colias palaeno*)
(Lépidoptères = Papillons)



Les deux Libellules ont été observées à la frange de la zone du projet de remblaiement. Le Solitaire fréquente les milieux marécageux.

L'article L411-1 du Code de l'Environnement institue un régime rigoureux de protection des espèces animales et végétales figurant sur des listes limitatives établies par arrêtés ministériels.

L'interdiction porte sur les atteintes directes à l'espèce (mortalité, déplacement, dérangement) mais également les atteintes au lieu de reproduction (nid) et plus largement au milieu de vie de ces espèces.

Cependant et considérant leur intérêt public et économique, des projets portant atteinte à ces espèces peuvent être accordés sous réserve de mesures réductrices et compensatoires.

Les autorisations exceptionnelles de destruction au titre de l'article L411-1 du Code de l'Environnement sont, en application du décret n° 97-1204 du 19 Décembre 1997 et depuis le 1^{er} Janvier 1999, de la compétence des préfets. Leurs décisions doivent être prises après avis du CNPN (Conseil National de la Protection de la Nature).

Ainsi, toute demande d'autorisation de travaux en présence d'espèces protégées doit faire l'objet d'un dossier de demande d'avis du CNPN basé sur un état satisfaisant de la représentativité de l'espèce et le maintien de sa population sur son territoire.

Les conditions dans lesquelles sont demandées et instruites ces demandes d'autorisations exceptionnelles sont précisées par arrêté pour les espèces animales (Arrêté du 22 déc. 1999) et pour les espèces végétales (Arrêté du 20 Janv. 1982).

Ces autorisations présentent toutes un caractère exceptionnel puisque l'interdiction est la règle.

4 - PRINCIPES D'AMENAGEMENT

4.1 - REPARTITION DE L'ESPACE ET COHERENCE DU SITE

Le site remanié se décompose en trois grands espaces typiques :

- ♦ **2,5 ha de plan d'eau profond à l'Ouest**, avec une activité halieutique.
- ♦ **10 ha d'espace agricole**, pour l'exploitation de prairies fauchées et pâturées.
- ♦ **5,5 ha de plan d'eau de profondeurs variables**, de ripisylve et de prairies non- exploitées, pour la conservation de la diversité biologique actuelle.

Ces espaces sont interconnectés par l'organisation des accès, le réseau hydrographique, le fonctionnement hydrogéologique et biologique. La cohérence paysagère doit fixer la lisibilité de cet espace diversifié.

Les multiples fonctions et usages du site doivent cohabiter dans moins de 20 ha.

C'est l'une des principales difficultés du projet. Les moyens techniques développés cherchent à rendre compatibles ces divers fonctions et usages.

Citons en particulier :

- ♦ La mise en place d'un merlon paysager et de protection sonore entre l'autoroute et le site.
- ♦ La création d'une séparation physique immédiate entre la zone de remblaiement au Nord et la zone de diversité biologique au Sud, par une digue à pente douce.
- ♦ La conservation, réhabilitation ou création d'une zone tampon sur toutes les berges (ripisylve, haie, prairie non exploitée).
- ♦ Le projet de mise en place d'un observatoire de l'évolution des milieux, pour mettre en œuvre des mesures de gestion adaptées.
- ♦ La définition de règles d'exploitation intégrant les différents enjeux.

Projet de valorisation du lac du Bois d'Avaz PRINCIPES d'AMENAGEMENT

1/4000^e



COHERENCE PAYSAGERE

Les objectifs paysagers seront développés sur les trois moments clés de l'exploitation du site de stockage des inertes, soit :

- ♦ la phase préparatoire y compris dans ses choix techniques divers (accès, géotechnique, gestion de l'eau, etc...) ;
- ♦ pendant toute la durée d'exploitation par phases successives avec la gestion paysagère des éléments temporaires et des éléments définitifs (autour de la restitution agricole, mais également de la valorisation progressive du site) ;
- ♦ l'image paysagère finale du site entièrement restitué et valorisé.

Les aspects des gestions plus techniques (géotechnique, hydraulique, agro-pédologique) du site devront être bien calés et manipulés dès la phase préparatoire du projet (gestion des interfaces).

Les choix paysagers seront décisifs pour l'appréhension finale du site.

Deux principes de traitement paysagers sont mis en lumière de manière à bien démontrer leur aspect très stratégique dès l'esquisse, notamment de la zone stockage d'inertes :

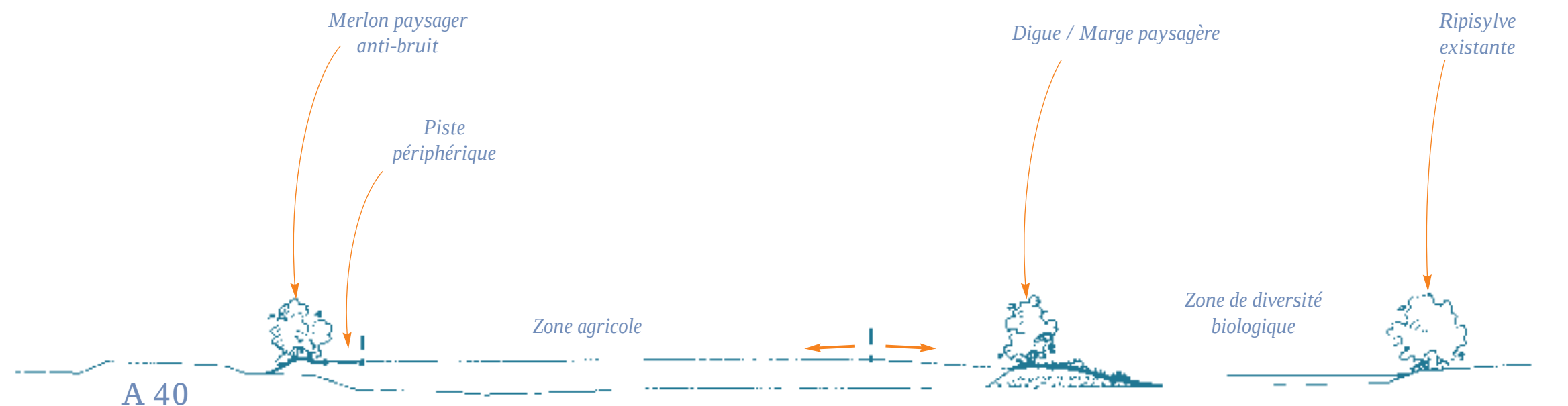
- 1 ➤ le profil de principe en travers stockage d'inertes/zone écologique qui doit permettre une préservation satisfaisante du secteur sensible aquatique

Projet de valorisation du lac du Bois d'Avaz

PROFILS de PRINCIPE

1/1000^e

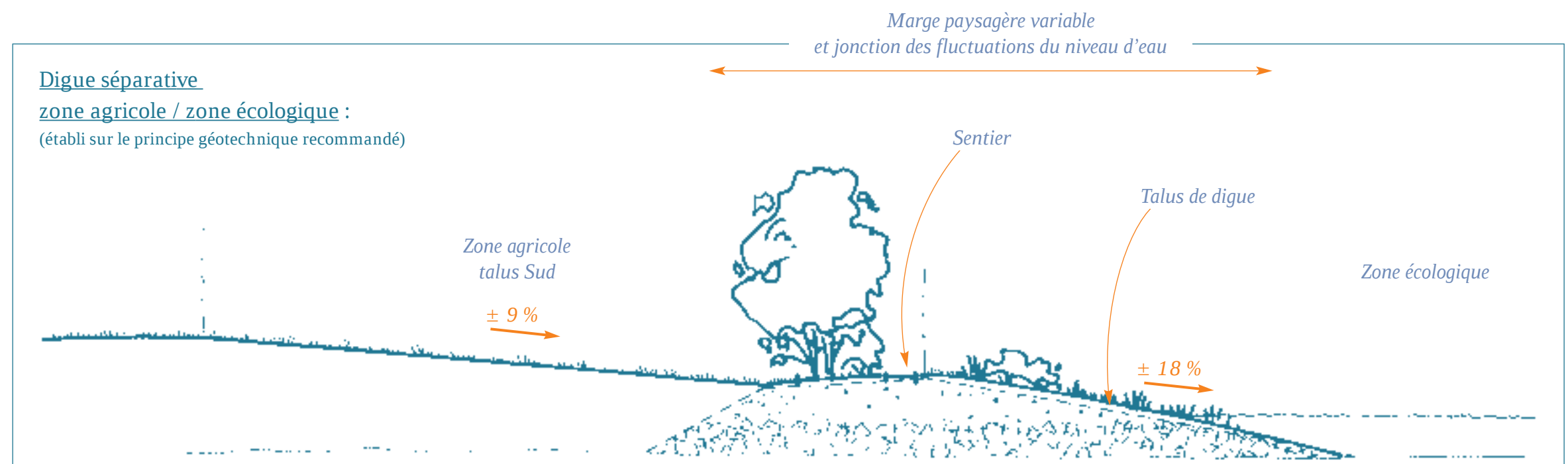
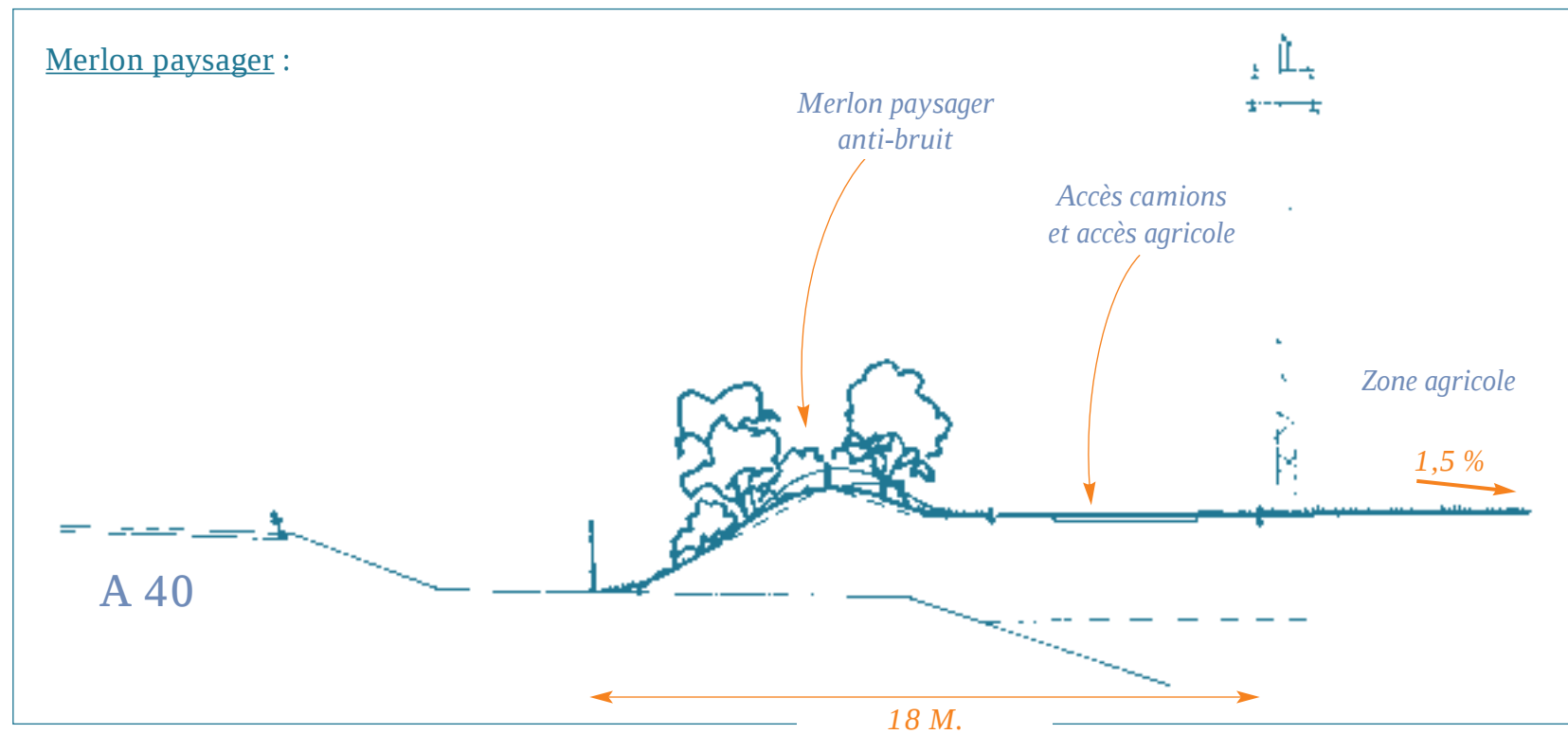
Profi Nord / Sud et paysage :



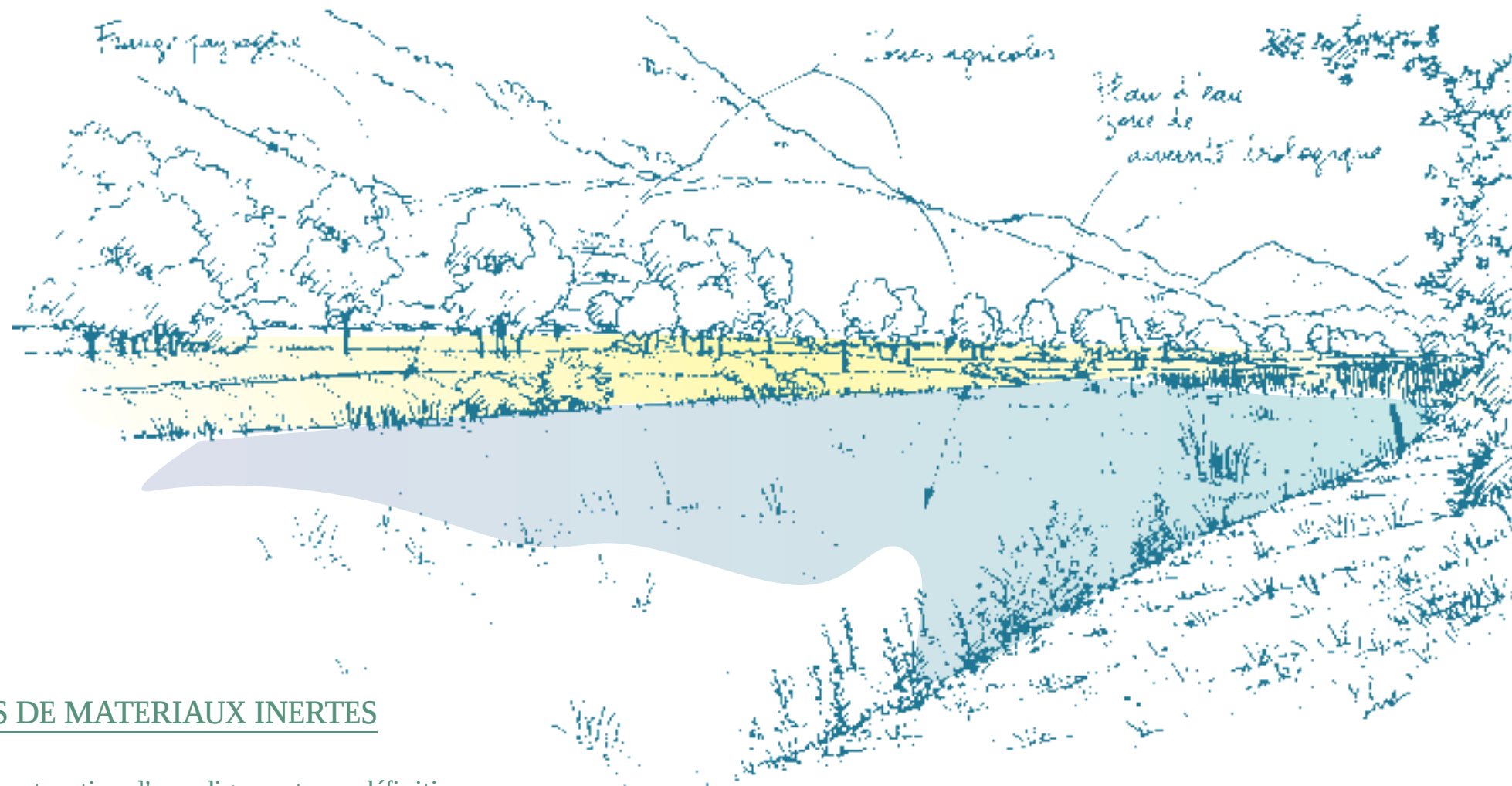
- 2 ➤ le profil de principe en travers du merlon Nord anti-bruit qui doit permettre une gestion partielle de la nuisance dès la limite Nord de la zone agricole, profitable ensuite pour les autres secteurs du site

Projet de valorisation du lac du Bois d'Avaz PROFILS de PRINCIPLE

1/200^e



- 3 ► vision générale
 sur les mises en forme
 et le paysage



4.2 - DEPOTS DE MATERIAUX INERTES

4.2.1 - Construction d'une digue externe définitive

La digue du stockage doit présenter une géométrie particulière au niveau de sa face externe du fait de la très faible portance des terrains en place.

Ceci consiste en :

- ♦ la réalisation d'une butée de pied à pente douce,
- ♦ la mise en place d'un talus supérieur, la butée de pied servant de contrepoids à un glissement potentiel.

Les calculs de stabilité de la digue sont réalisés à l'aide du logiciel de stabilité des pentes TALREN.

Le dimensionnement nous conduit à retenir :

- ♦ un talus de pied de digue penté de 10° constitué de matériaux grossiers et drainants, sa hauteur pouvant varier entre 1 m et 4 m ;
- ♦ une banquette intermédiaire de 8 m de large dont la cote est supérieure à celle du niveau maximum de l'eau ;
- ♦ un talus supérieur penté de 5°, sa hauteur variant entre 1 m et 3 m.

4.2.2 - Construction d'alvéoles et d'un merlon

A l'intérieur du stockage, des digues de séparation construites sur des nappes de géotextiles permettront le roulage des camions et le remplissage successifs des alvéoles.

Au Nord, un merlon permettra d'établir dans un premier temps une limite visuelle entre l'autoroute et l'activité de remblaiement. Dans un second temps ce merlon végétalisé permettra d'isoler le site réhabilité des bruits de l'autoroute et constituera un moyen d'intégration paysagère.

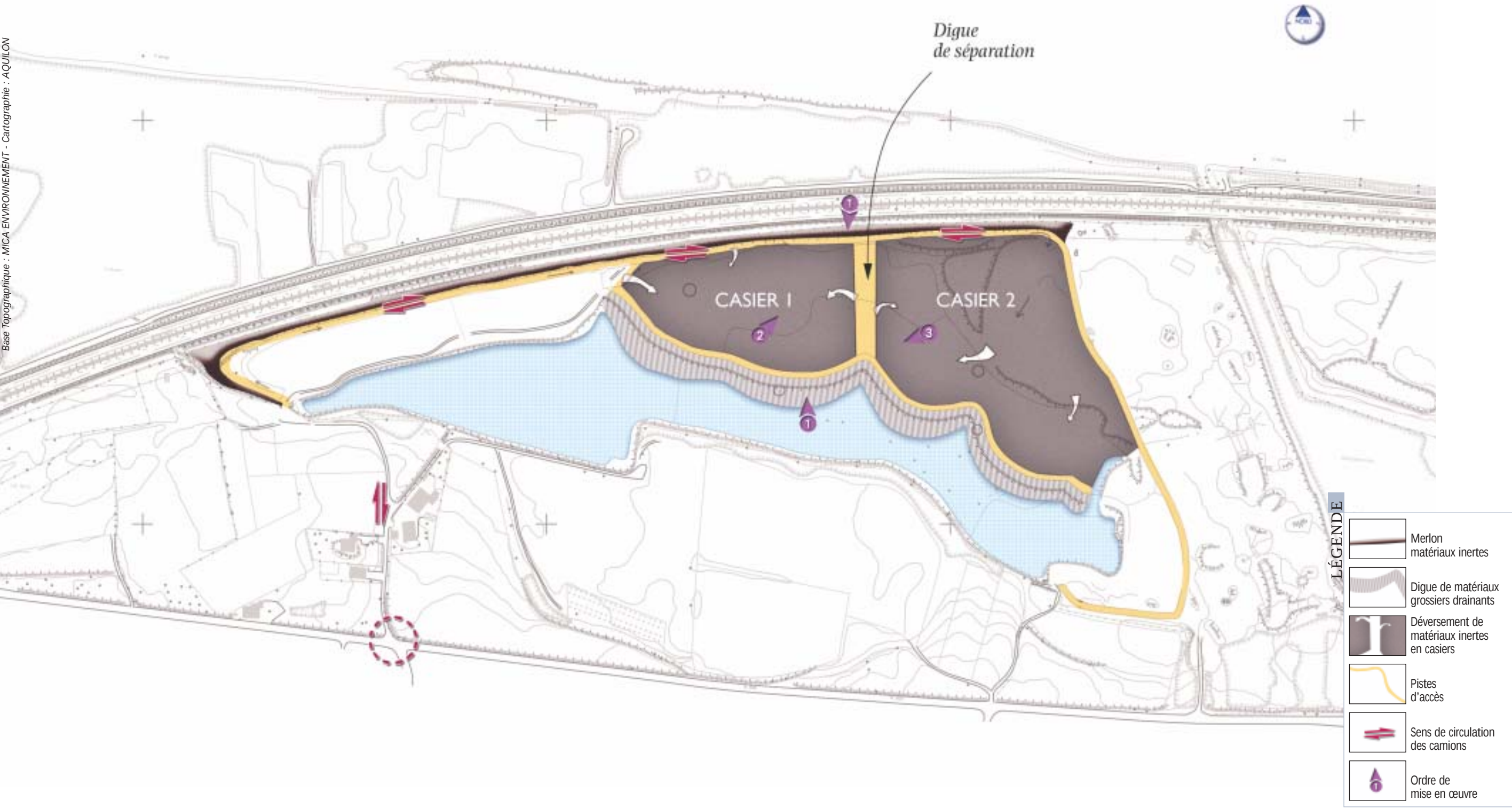
4.2.3 - Mode de remplissage du stockage

Après construction de la digue extérieure et de la digue intermédiaire de séparation des alvéoles, l'accès pour le remplissage sera réalisé par le Nord-Ouest sur une piste qui longera côté Sud, le merlon constitué le long de l'autoroute (Piste Nord).

Ce remplissage sera réalisé par déversement depuis le haut à partir de la piste Nord, et des digues de séparation. Le déversement depuis le haut entraînera une ségrégation des matériaux, les plus grossiers se retrouvant à la base des talus. Ceci créera un tapis drainant en pied de remblaiement.

Projet de valorisation du lac du Bois d'Avaz
PLAN de GESTION des DEPOTS

1/4000^e



4.2.4 - Gestion des eaux de ruissellement

PLATE-FORME SOMMITALE

Les objectifs sont :

- ♦ d'**éviter le débordement des eaux de ruissellement** sur les pentes de la digue externe,
- ♦ d'**éviter les stagnations d'eau anarchiques** sur la plate-forme sommitale.

La plate-forme sera pentée entre 1 et 2 % vers un chenal central qui acheminera les eaux vers des thalwegs construits au cœur de la digue externe.

DIGUE EXTERNE

Le versant en amont de la digue externe sera protégé de tout débordement provenant de la plate-forme sommitale (voir ci-avant).

Les eaux de ruissellement du versant amont seront récoltées sur une banquette située à mi-pente de 8 m. de large. Cette banquette sera contre-pentée de 10 % vers l'intérieur, et aura une pente longitudinale ou d'écoulement de 2 % en direction des thalwegs artificiels.

Sa surface sera également compactée.

Les banquettes et chenaux sont des ouvrages rustiques, exempts de béton, dont les pentes d'écoulement réglées à 2 % permettront de limiter l'entretien (pas de risque de comblement ou surcreusement des ouvrages). Si ces principes sont respectés, il n'y aura pas d'entraînement de fines dans le lac ou dans la zone de diversité biologique.

THALWEG

Ils seront intégrés à la forme topographique de la digue. Ces thalwegs permettront la descente des eaux de ruissellement de la plate-forme sommitale jusqu'aux zones humides (zone d'intérêt écologique et lac).

Les banquettes situées à flanc de la digue externe seront reliées aux thalwegs.

Ces thalwegs seront traités avec des techniques de génie végétal qui consisteront en la mise en place de fascines végétalisées afin d'éviter toute érosion en surface (voir chapitre 4.4).

4.2.5 - Topographie finale et volumes de stockage

Le stockage se décompose comme suit :

- ♦ La bande Nord-Ouest entre le lac et l'autoroute et le croissant Sud-Est, correspondant à une élévation de la topographie actuelle d'un mètre environ. Cette élévation correspond à l'épaisseur du profil de sol reconstitué pour l'exploitation agricole. Il n'y a pas de dépôts de déchets inertes sur ces secteurs.
- ♦ La partie centrale au Nord et Nord-Est, correspondant au remblaiement sur le lac sur 3 à 6 m d'épaisseur, soit environ 1 m. à 2 m. au dessus de la cote actuelle des terrains situés à l'Est (terrains des Gravières du Giffre).

Les volumes de matériaux à mettre en œuvre se décomposent comme suit :

- ♦ **20 000 m³ de matériaux provenant de déblais** à extraire sur le site pour la mise en forme des points bas (pour la gestion des eaux),
- ♦ **230 000 m³ de matériaux inertes** apportés de l'extérieur,
- ♦ **90 000 m³ pour la reconstitution du profil de sol agricole** dont environ 30 000 m³ de terre arable, pour les finitions superficielles du stockage.

En considérant :

- ♦ la production annuelle de déchets inertes issus du BTP sur les communes du SIVOM à 42 000 m³/an (voir chapitre 3.5),
- ♦ un taux de captage entre 60 % (moyenne départementale) et 100 %,

→ **le site peut accueillir 5 à 9 ans de production de déchets inertes issus du SIVOM, soit un flux moyen d'environ 10 camions/jour.**

4.3 - VALORISATION AGRICOLE

Les terrains requalifiés pour l'exploitation agricole seront semés en prairie permanente.
Seule une fertilisation minérale raisonnée est appliquée sur ces prairies.
Le profil de sol reconstitué aura 80 cm d'épaisseur minimum.
Le profil sera constitué de deux horizons :

- ♦ Horizon 0-30 cm de terre arable limono-argileuse, humifère et bien structurée.
- ♦ Horizon 30-80 cm de terre fine "inerte" de structure ouverte (non compactée) autorisant le développement des racines.

Les profils de remblais ont été déterminés en fonction des contraintes géotechniques et des contraintes d'exploitation agricole.

En effet le talus du remblai surmontant la digue (voir profil au chapitre 4.1) aura une pente de 9 % maximum pour garantir une mécanisation de cette zone.

Par ailleurs la topographie du remblai permet de drainer les eaux de surface en périphérie des parcelles en évitant tout point bas dans la parcelle qui risquerait de créer des zones hydromorphes.

Des accès fonctionnels aux parcelles sont aménagés par l'Est et par l'Ouest de la future zone agricole. Un **accès direct** doit être possible avec des machines d'exploitation fourragère, **entre les terrains agricoles au Sud du lac et les futurs terrains au Nord.**

Ce dernier doit être totalement transparent pour le transit de l'eau et de la faune aquatique.

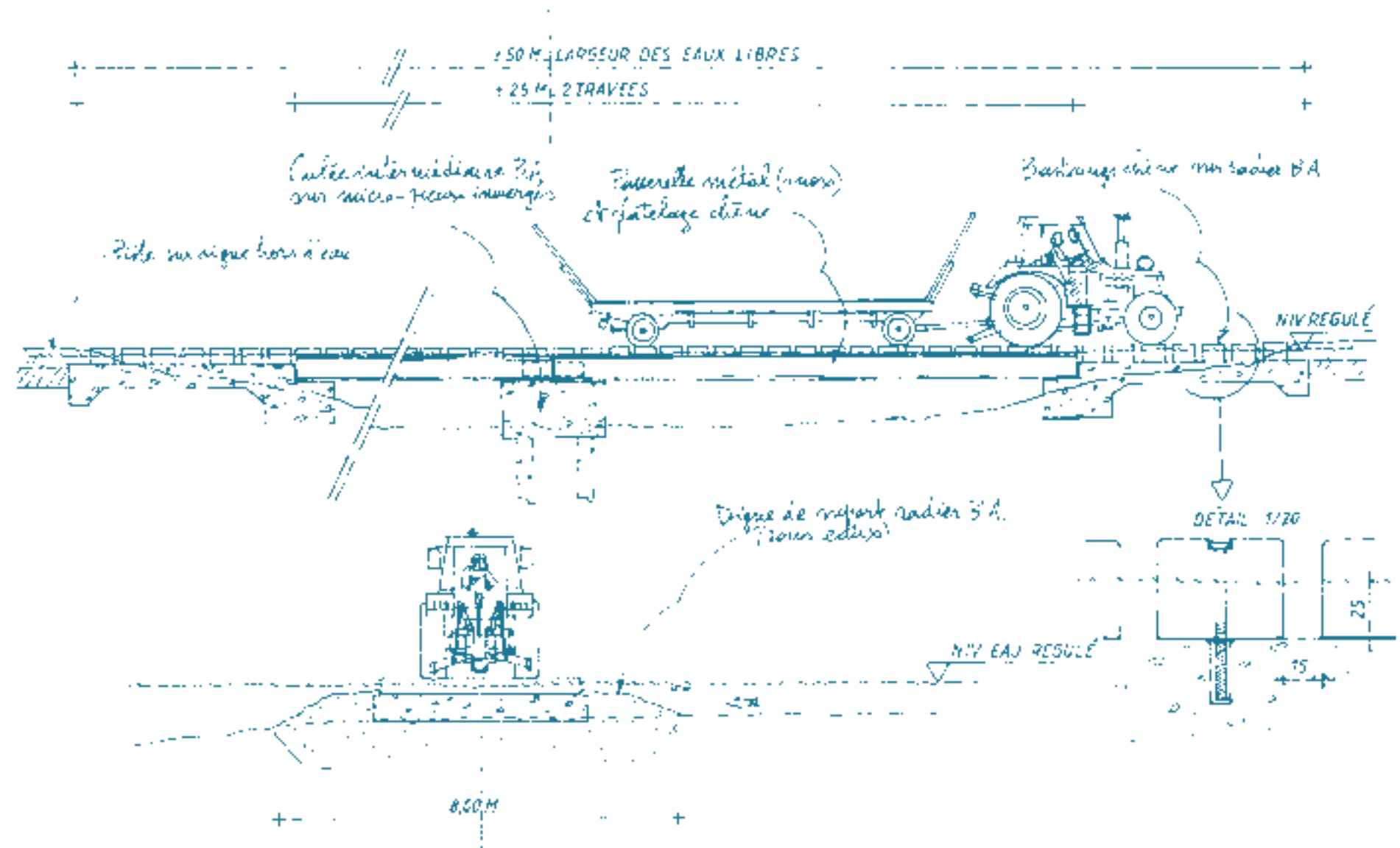
La gestion des dépôts par casiers permettra une restitution de terrains agricoles par tranches progressives.

La zone 2 du périmètre d'étude, au Nord-Ouest, entre l'auto-route et le lac, peut être requalifiée en terrain agricole dès l'engagement opérationnel du projet (sous réserve de l'acquisition des terrains).

Un conventionnement entre les différents partenaires devra fixer les modalités techniques de mise en œuvre de la requalification agricole du site, les objectifs agronomiques à atteindre et les conditions d'exploitations agricoles du site (fertilisation, traitements).



Exemple de reconstitution de sols agricoles ►



4.4 - CONSERVATION ECOLOGIQUE

4.4.1 - Amélioration de la topographie actuelle

La topographie des berges est un des éléments structurants les plus importants en matière d'écologie des bords de plans d'eau. Elle joue directement sur :

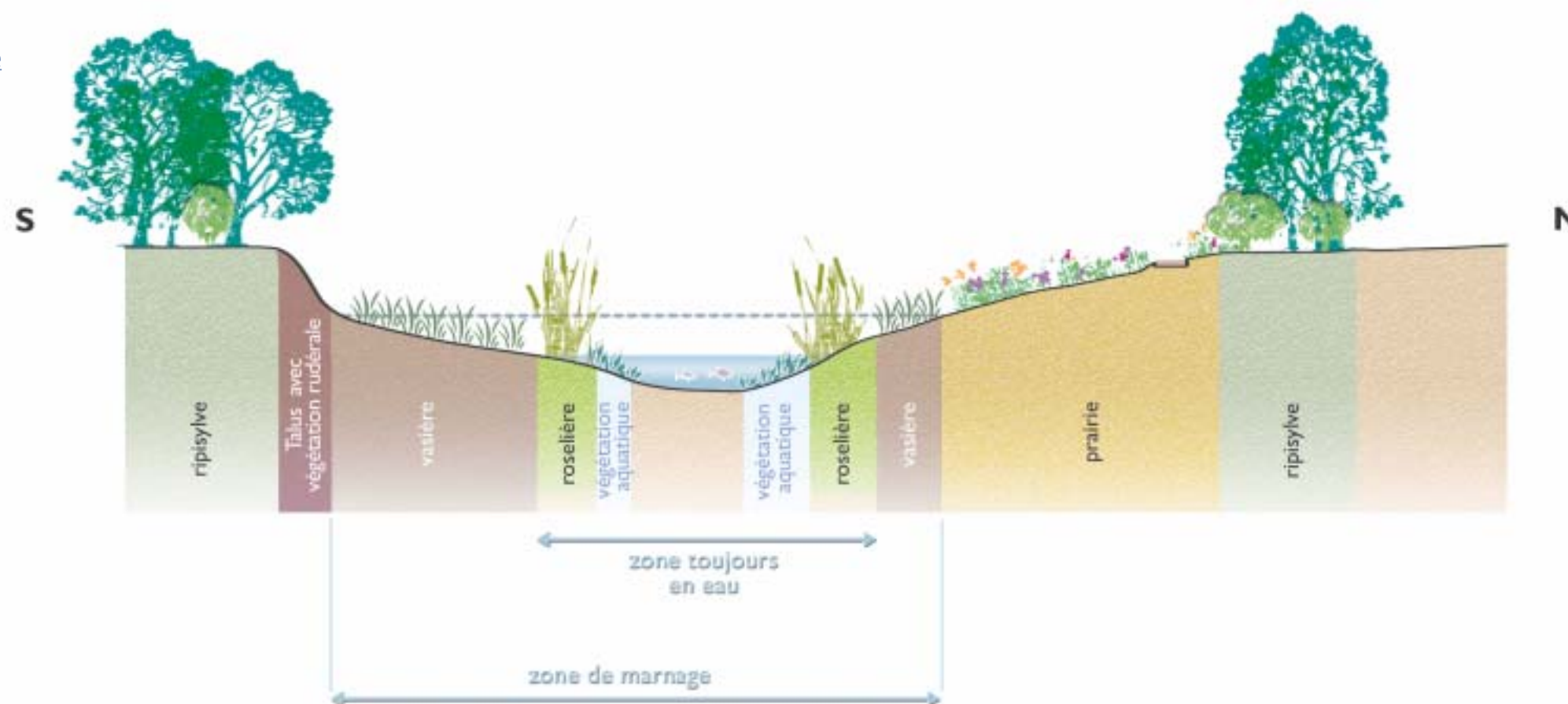
- ♦ **La pente :** une pente raide sélectionne la végétation (moins de sol, moins d'eau...).
- ♦ **Le sol :** accumulation ou non de matières fines nutritives et/ou asphyxiantes.
 Par exemple, la végétation des vasières est particulièrement adaptée à des dépôts de granulométrie très fine.
- ♦ **L'eau :** sur les bords de plans d'eau, de faibles différences topographiques influent fortement sur les habitats naturels qui s'implantent, uniquement à cause des niveaux d'eau de surface et souterrain.

Actuellement, le milieu évolue vers un atterrissement et une banalisation (vasières ➡ saulaie).
 Un reprofilage ponctuel des berges Sud sera conduit de façon à redynamiser les milieux et les diversifier :

- ♦ **Creusement ponctuel de zones de bas-fond** qui assurera le maintien permanent d'une zone en eau, propice à la faune et la flore aquatique.
- ♦ **Création/conservation de berges à pentes douces voire quasi-planes** avec éventuellement de légères dépressions pour l'accumulation de la matière et la diversification des espèces. Le but est que ces berges soient colonisées par une végétation de vasière.
- ♦ **Modulation des bords dans l'espace :**
 ces reprofilages seront sinueux afin d'augmenter les échanges entre la terre et l'eau.

Projet de valorisation du lac du Bois d'Avaz COUPES de PRINCIPE ECOLOGIQUE

Coupe N /S
principe de
réhabilitation écologique



4.4.2 - Contrôler la végétalisation du milieu

Les **espèces exotiques indésirables** (Renouée, Buddléia, **Solidage**) seront systématiquement arrachées et exportées. Ce point est essentiel, ces espèces étant déjà très présentes dans les environs et même ponctuellement dans la zone humide. Le risque d'invasion des zones après travaux est très important. Le développement de telles espèces peut fortement entraver le projet de réhabilitation écologique.



Certaines espèces seront limitées plus ou moins fortement au sein de la zone humide et aquatique : tous les ligneux (saules, bourdaine et bouleaux) et, éventuellement (au cas par cas) des espèces de la roselière notamment le Phragmite (espèces à fort pouvoir de colonisation, faisant évoluer la zone humide par apport d'une importante litière).

4.4.3 - Gestion des niveaux d'eau

Les fluctuations des niveaux d'eau sont un des paramètres clés.

L'amélioration de la topographie influencera directement ce paramètre.

Le reprofilage projeté doit permettre un fonctionnement équivalent à l'actuel de façon à n'avoir aucune intervention sur le système entrée/sortie d'eau.

Toutefois, beaucoup d'inconnues subsistent quant au fonctionnement hydrique actuel, ce qui laisse des incertitudes quant à la réaction du milieu au démarrage du projet. Pour faire face à ces incertitudes, les fluctuations d'eau pourront être directement gérées par un système mécanique au niveau de l'exutoire (voir chapitre 3.1).

Cette possibilité permettra de réagir en cas d'un fonctionnement atypique et d'ajuster les niveaux d'eau pour optimiser la diversité écologique et la préservation des habitats naturels typiques.



4.4.4 - Limiter le vieillissement prématuré des milieux

CONTROLLER LES APPORTS DE MATIERES MINERALES

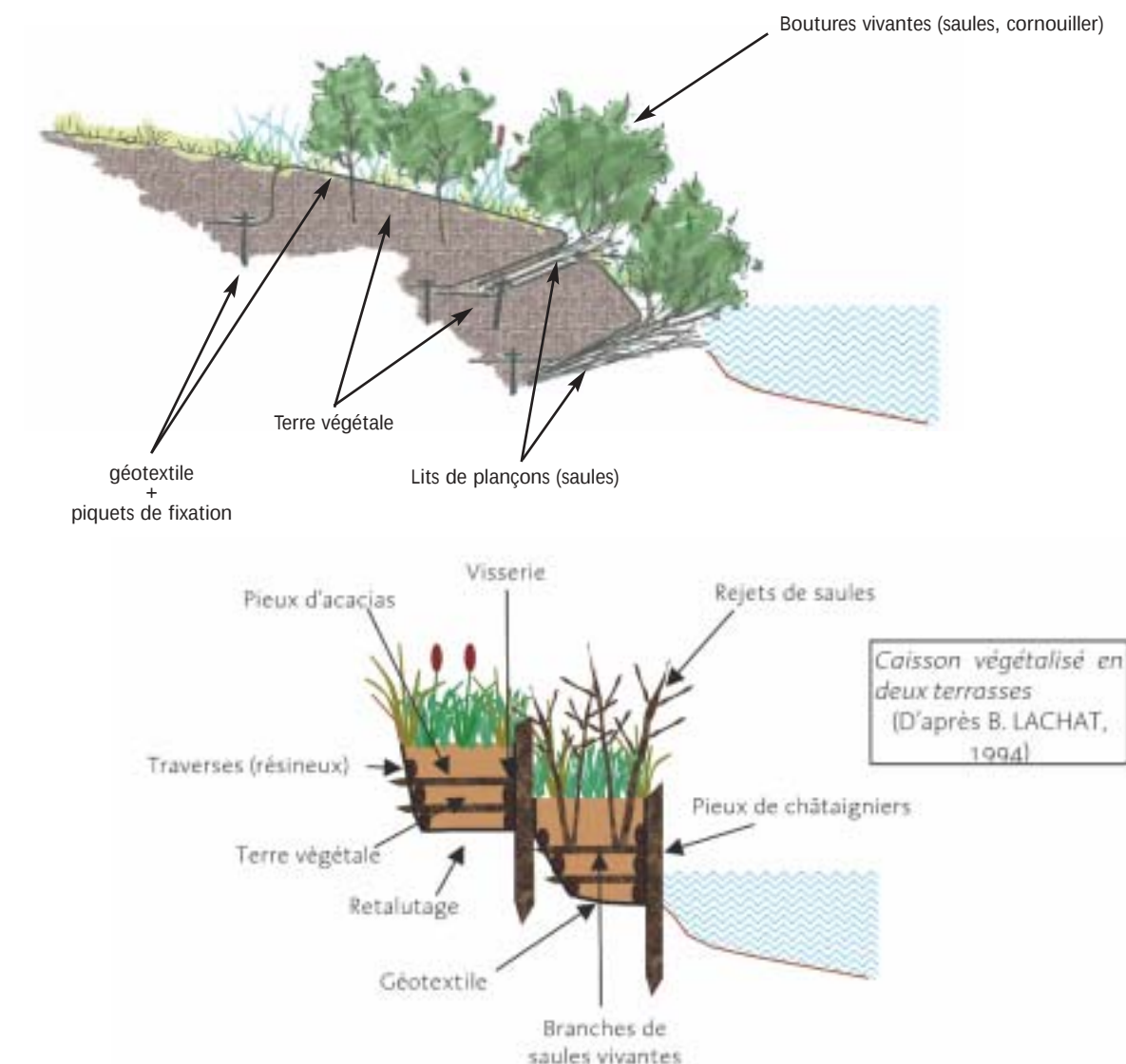
Ces matières minérales sont apportées dans le milieu par lessivage des berges.

Actuellement, elles sont certainement responsables de l'atterrissement accéléré de la gravière.

La limitation de ce phénomène passe par la végétalisation des berges abruptes et/ou la mise en place de pièges à sédiments.

Des techniques proches (sous forme de seuils) seront mises en œuvre au niveau des talwegs qui conduisent au lac les eaux superficielles issues de la future zone agricole et des pistes d'accès.

Principes d'aménagements en génie végétal pour limiter les apports d'éléments fins



CONTROLLER LES APPORTS DE MATIERES ORGANIQUES

Nous allons considérer ici la nécromasse, composée essentiellement des résidus végétaux. Les plus gros "producteurs" sont les arbres (feuilles), les roselières (phragmites, typhas) et les cariçaies. L'accumulation de matières organiques change les conditions physico-chimiques du milieu et tend à une évolution d'espèces hygrophiles vers des espèces de milieux moins humides (saulaie par exemple).

Le développement des arbres de la ripisylve sera surveillé. Aucun arbre ne sera planté trop près des rives.

La litière de la roselière, voire des jonchaies/cariçaies, sera régulièrement broyée, fauchée et exportée (tous les trois ans par exemple).

4.4.5 - Contrôler les impacts potentiels d'origine anthropique

EVITER LES FLUX DE POLLUANTS

Les intrants chimiques agricoles (engrais et herbicides) sont les seules sources potentiellement polluantes persistantes dans le projet. Nous avons vu que cela concernait essentiellement des excès de phosphore et un herbicide.

Notons deux points positifs limitant les risques de transfert :

- ♦ **L'existence d'une zone tampon d'une dizaine de mètres au moins** entre les terres agricoles et le plan d'eau.
- ♦ **La volonté de l'agriculteur d'évoluer vers de la prairie.**

Le mode d'exploitation sur le site devra être raisonné pour éviter tout transfert d'éléments fertilisants non mobilisés par la prairie.

LA PHASE DE REMBLAIEMENT

Cette phase entraînera certaines perturbations sur l'environnement : bruit, poussières, lessivage de fines minérales dans le plan d'eau, risques accrus de pollution (hydrocarbure des véhicules). Des mesures devront être appliquées afin de minimiser ces impacts :

- ♦ **Ecran ou merlon antibruit** (mesure positive d'un point de vue visuel)
- ♦ **Aspersion des sources de poussières**
- ♦ **Mise aux normes en vigueur des engins qui interviendront,** des points de vue émissions de gaz, de poussières...
- ♦ **Stockage du matériel et des carburants en dehors du site naturel...**

FREQUENTATION DU SITE

Les cheminements éviteront les zones les plus sensibles pour ne pas déranger la faune par le bruit. Ces cheminements devront être suffisamment efficaces pour canaliser les différents publics et pour éviter des divagations dans des zones fragiles (espèces végétales sensibles, sites de nidification, ...).

4.5 - VALORISATION DU SITE

Afin de bien concilier les différents usages du site, l'espace disponible sera préférentiellement réparti selon des vocations précises.

Ainsi, un espace tout public sera aménagé, visant à conforter la fréquentation actuelle, notamment par des équipements réservés à l'activité pêche. Cet espace occupera la zone d'eau profonde à l'Ouest du site.

Au delà de l'espace tout public, l'espace écologique, plus confidentiel, sera réservé à l'observation des milieux naturels.

La transition entre ces deux espaces sera marquée par une frontière implicite (cheminement plus étroit et moins confortable), limitant la fréquentation de l'espace écologique au seul public motivé.

La valorisation immédiate du site suppose de définir avec précision les modalités d'ouverture du site de remblaiement, afin que l'observation des milieux naturels reste compatible avec les nuisances occasionnées par cette activité.

4.5.1 - L'espace tout public



Des équipements permettant de canaliser l'activité pêche actuelle et la détente pourront être installés en rive Sud (ponton, banc, coin feu, poubelle...), en complémentarité de la zone d'accueil et de stationnement, toute proche.

L'objectif n'est pas de développer la fréquentation mais de l'encadrer un minimum.

L'accessibilité de ce secteur aux personnes handicapées motrices pourrait être étudiée.

Une signalétique d'accueil, placée à l'entrée de cet espace tout public, permettra d'expliquer son fonctionnement.

La rive Nord de cet espace devrait conserver son cordon boisé.

Actuellement, le long du cheminement neuf descentes plus ou moins marquées, permettent l'accès à cette rive du plan d'eau. Huit d'entre elles seront conservées, la dernière devrait disparaître avec les remblaiements. Certains de ces points pêches seront aménagés : construction d'un ponton, dégagement dans la roselière...

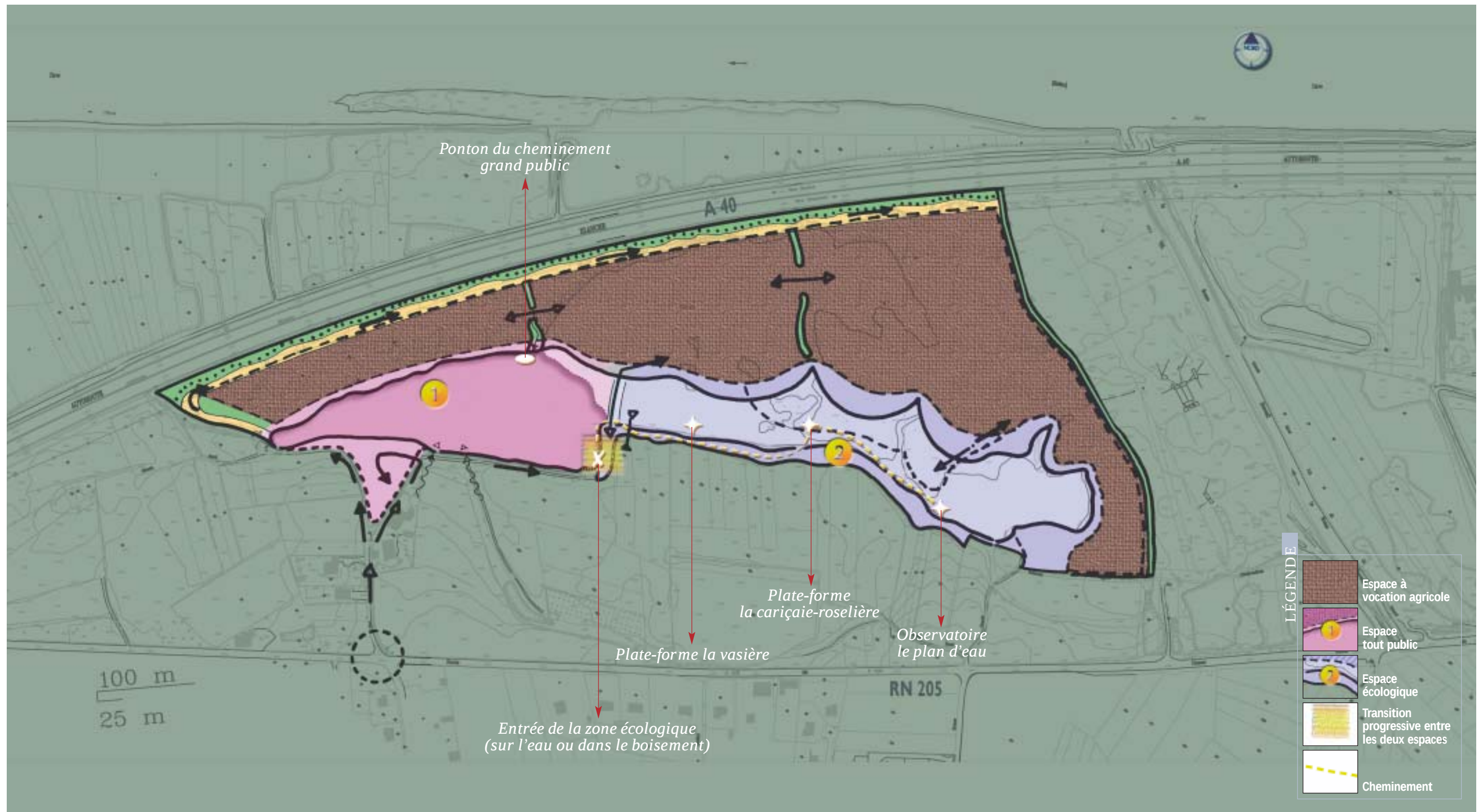
La proximité immédiate de l'agglomération urbaine amène à privilégier des équipements robustes et discrets, d'entretien facile.

En cela, les matériaux naturels (notamment le bois), bien intégrés, seront retenus.

L'ensemble des aménagements bénéficiera des équipements de sécurité nécessaires pour l'accueil du public, et notamment des enfants.

Projet de valorisation du lac du Bois d'Avaz LOCALISATION des ESPACES d'INTERPRETATION

1/4000^e



4.5.2 - L'espace écologique



Compte tenu des évolutions permanentes que va connaître le site, il semble nécessaire d'établir un projet en deux temps.

UN PROJET DE VALORISATION MOBILISABLE A COURT TERME

Il s'appuiera sur les potentialités immédiatement disponibles ou exploitables à court terme de la zone de diversité biologique :

- ♦ **les rives Sud**, ou le cheminement peut s'envisager dans la partie boisée, ainsi qu'au fil de l'eau ;
- ♦ **les franges au Sud-Est** (notamment la "décharge sauvage", avec création d'un habitat spécifique).



Les éventuelles interventions de gestion, visant à restaurer des milieux favorisant la présence d'espèces animales et végétales ciblées, pourraient être des supports de découverte. Parallèlement, la conservation de sites "non entretenus" permettrait une confrontation intéressante pour la découverte.

Quelques points d'observation, développant des thématiques précises, pourraient être déclinés le long du cheminement :

- ➔ **la vie dans la vasière** (diversité et spécificités),
- ➔ **la roselière et ses habitants**,.
- ➔ **l'étang**

Les équipements seront adaptés aux thématiques développées et aux sensibilités propres à chaque point d'observation (observatoire fermé ou surélevé, ponton sur l'eau...). Les accès seront sécurisés et aménagés en fonction des conditions du milieu (rambarde, passerelle...).

Des signalétiques simples et légères présenteront les noms de station et les espèces animales caractéristiques présentes sur la zone.

Parallèlement, des équipements simples favorisant la présence de certaines espèces pourraient être mis en place (perchoirs, nichoirs, plantation de cordons de végétation aquatique, pont biologique...).

Les outils d'interprétation se voudront sobres, favorisant une découverte personnelle plutôt qu'une approche didactique, celle-ci étant privilégiée dans le cadre d'un encadrement par les associations naturalistes (visites guidées).

Cette valorisation à court terme, suppose l'élaboration préalable d'un outil de gestion (type plan de gestion), ainsi qu'un suivi continu des impacts potentiels des travaux de remblaiement sur les espèces animales et végétales du site. En effet, il serait regrettable de mobiliser le visiteur sur de vaines observations, les espèces visées ayant quitté le site.

UN PROJET DE VALORISATION A LONG TERME

La création d'un axe traversant Sud-Nord à vocation initialement agricole, permettrait le "bouclage" des cheminements. Il marquerait également une frontière entre l'espace tout public et l'espace écologique.

La restitution progressive des rives Sud du remblai au milieu naturel, éventuellement confortée par des travaux paysagers, voire de génie biologique, pourrait servir de support de découverte, en complémentarité aux premiers équipements.

5 - ESTIMATION FINANCIERE

DES TRAVAUX DE VALORISATION DU LAC DU BOIS D'AVAZ

TYPE DE TRAVAUX	MONTANT (HT)
Génie civil : installations pour la zone de dépôts	670 000, 00 €
Travaux de réhabilitation et de valorisation du site	590 000, 00 €
Etudes et maîtrise d'œuvre	165 000, 00 €
TOTAL (HT)	1 425 000, 00 €

Cette estimation ne prend pas en compte, les dépenses liées aux travaux de remblaiement et de réhabilitation agricole du site. Ces coûts sont directement répercutés sur les prix de mise en dépôts. Ils dépendent des conditions opérationnelles et contractuelles d'exploitation, et sont donc difficilement chiffrables à ce stade du projet.