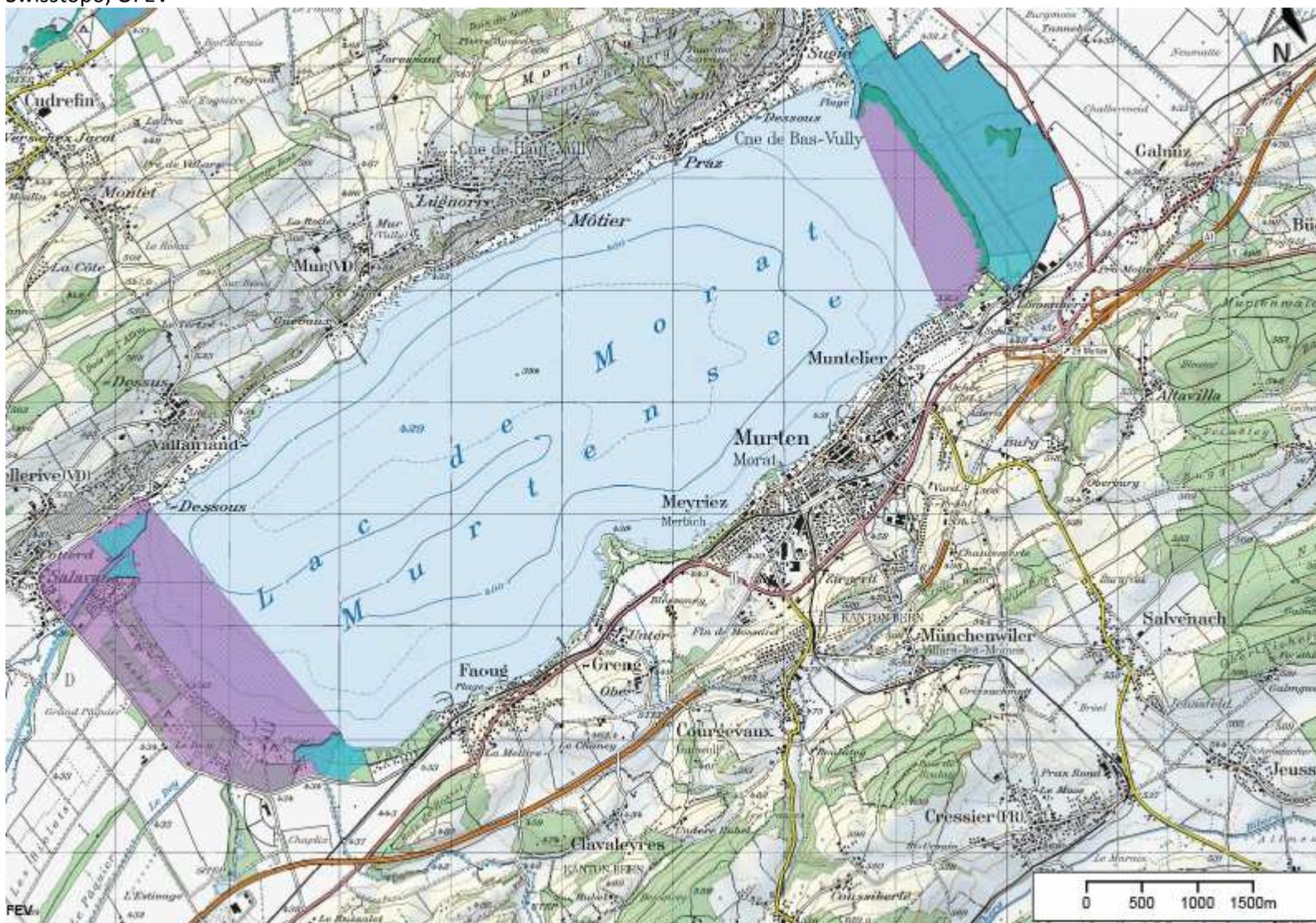
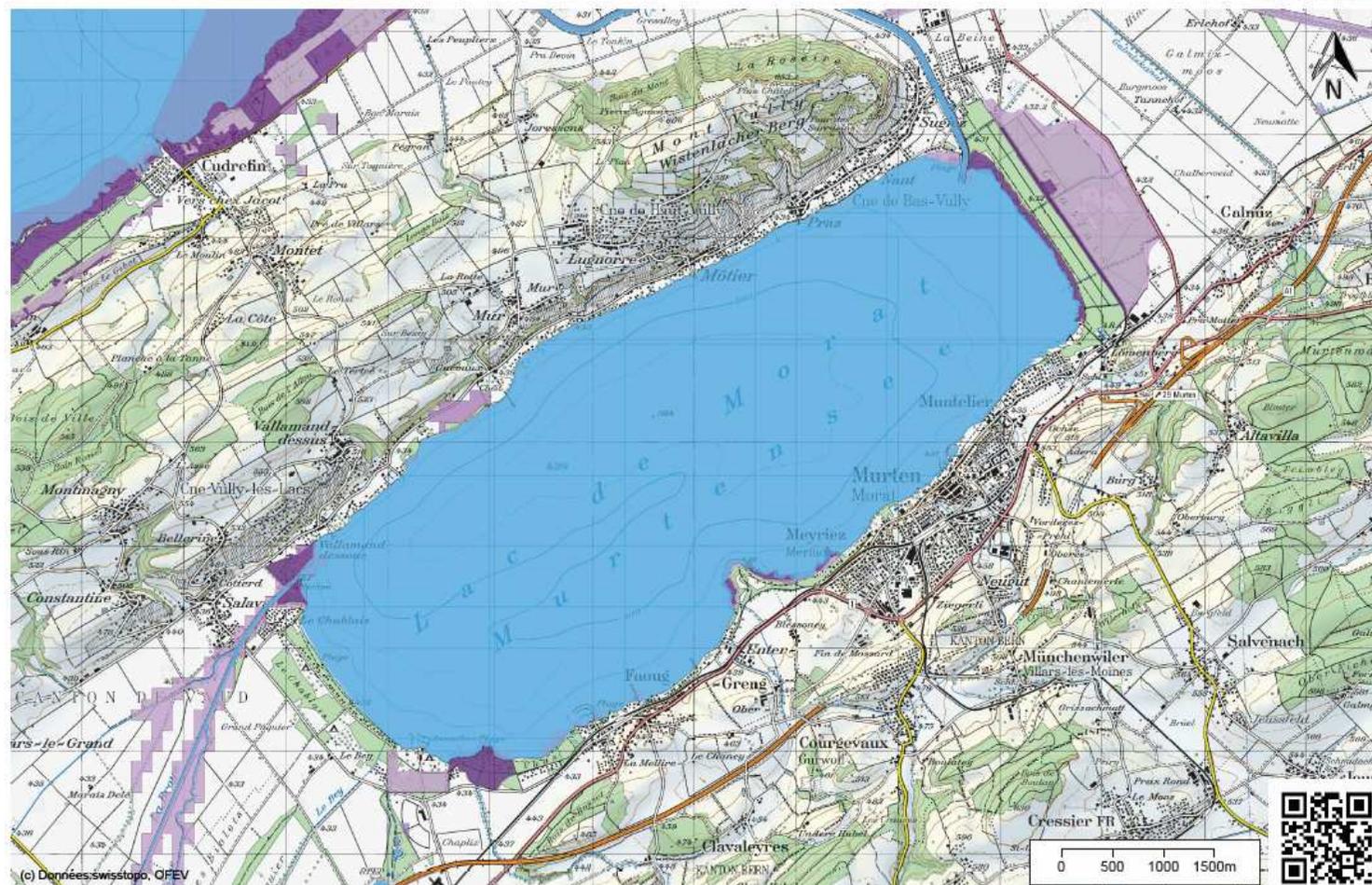


7. ANNEXES

Annexe 1. Zones alluviales d'importance nationale (bleu), bas-marais (vert) et périmètre protégé par l'OROEM (violet) sur les rives du lac de Morat. Données Swisstopo, OFEV



Annexe 2 : Réseau écologique national (REN) ; Zones humides : hot-spots (violet foncé), surfaces de valeur supérieure (violet clair), zones aquatiques (bleu)

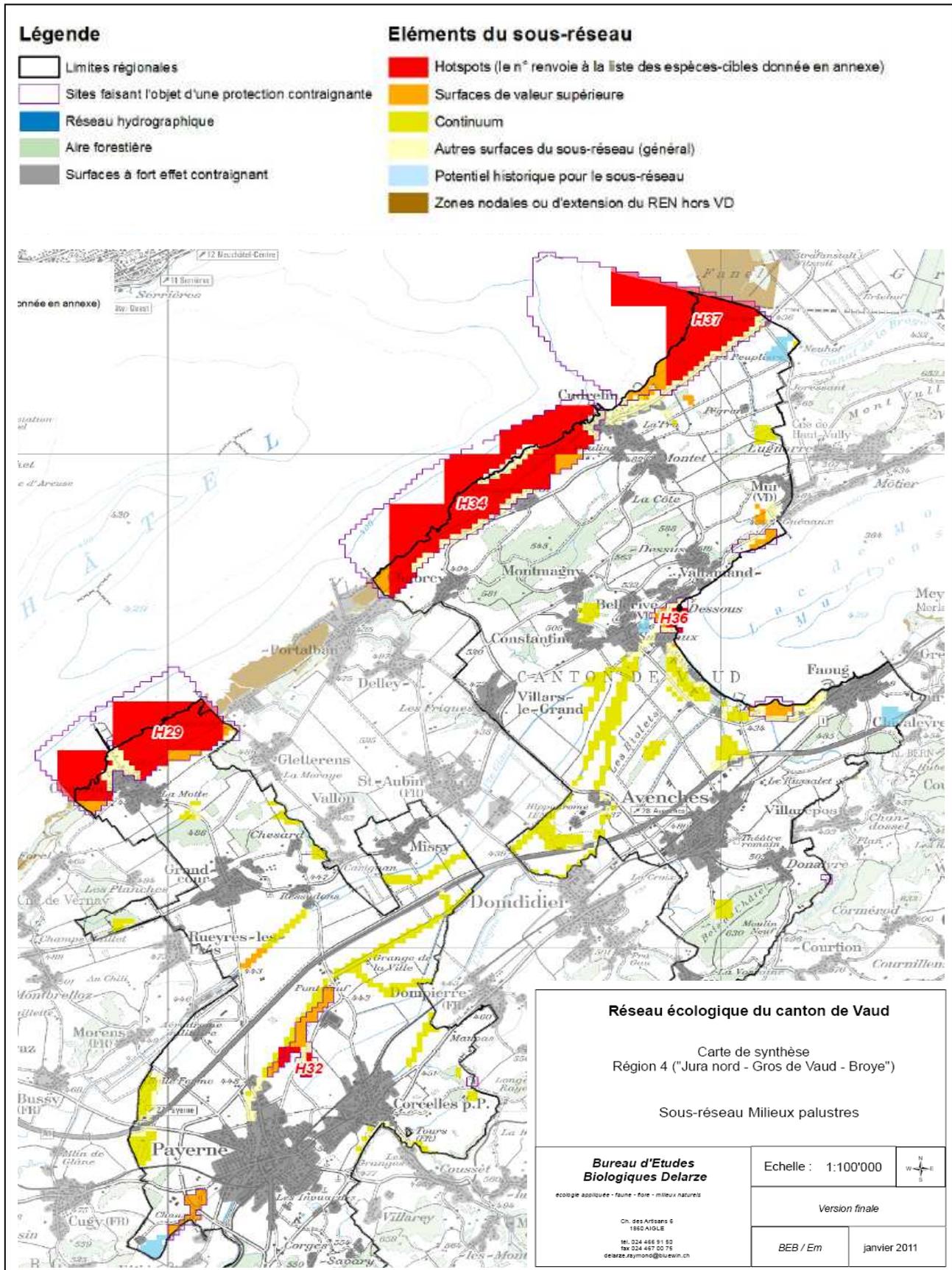


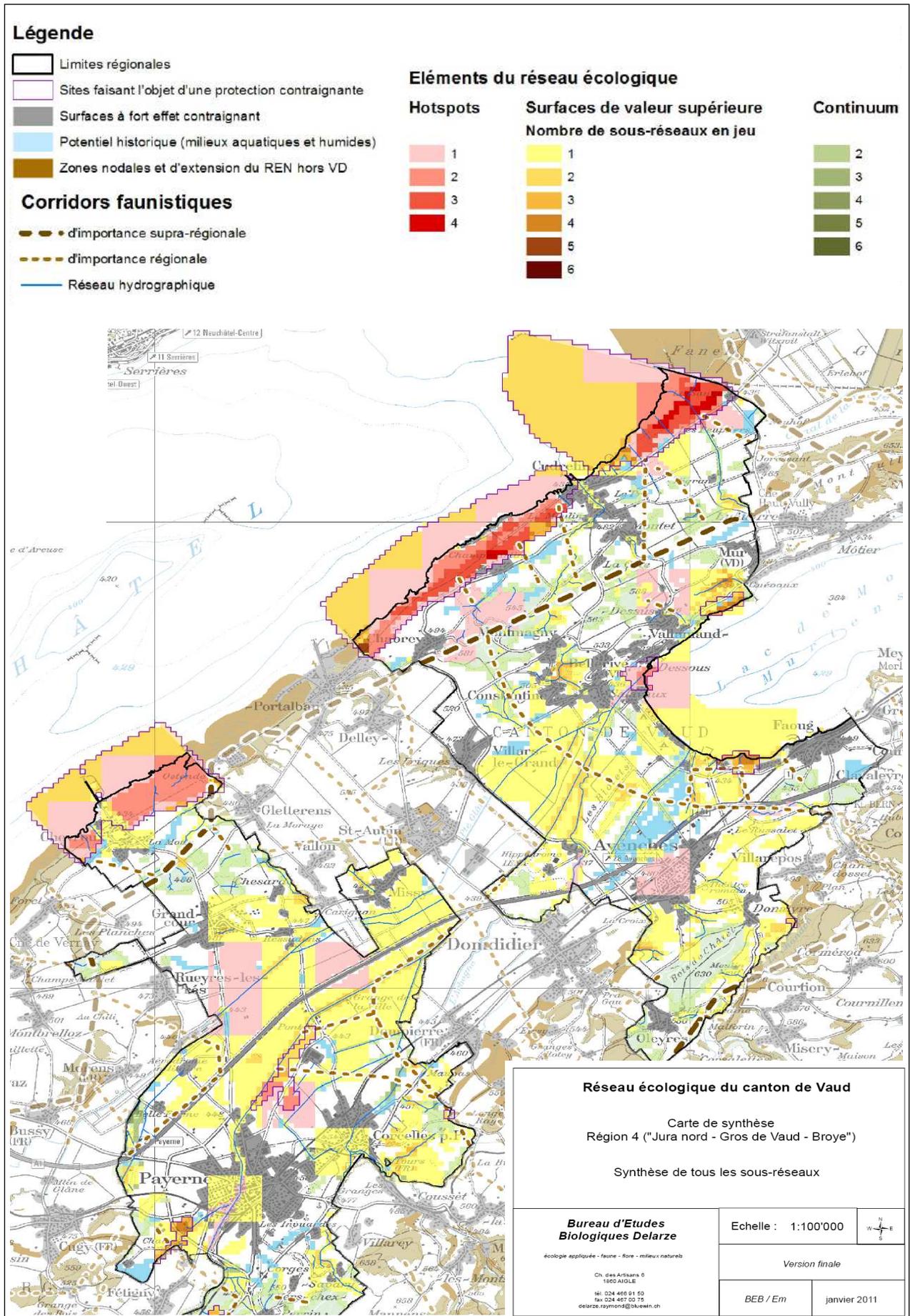
(c) Données swisstopo, OFEV

www.geo.admin.ch est un portail d'accès aux informations géolocalisées, données et services qui sont mis à disposition par l'administration fédérale

Responsabilité: Malgré la grande attention qu'elles portent à la justesse des informations diffusées sur ce site, les autorités fédérales ne peuvent endosser aucune responsabilité quant à la fidélité, à l'exactitude, à l'actualité, à la fiabilité et à l'intégralité de ces informations. Droits d'auteur: autorités de la Confédération suisse, 2007. http://www.disclaimer.admin.ch/conditions_utilisation.html

Annexe 3a : Extrait du Réseau écologique vaudois – Eaux libres





Annexe 4. Description des types d'interfaces eau-terre

A. Interfaces naturelles

Forêt riveraine, roselières terrestre et lacustre, héliophytes, hydrophytes, pente faible



1.b Interfaces naturelles

Forêt riveraine, saules immergés, hydrophytes, pente moyenne à forte



B. Interfaces proche du naturel

2.a Plages

Zone de dépôt et d'érosion, exposée à la bise, pente faible



2.b Plages aménagées

Zone de dépôt et d'érosion, exposée à la bise, pente faible, forte pression anthropique



3. Stabilisations en bois

Hélophytes contenues derrière les ouvrages de stabilisations, berge verticale puis pente douce, surplomb et nombreuses anfractuosités en sous berge, grande perméabilité, la zone de transition se prolonge loin derrière l'ouvrage.



C. Interfaces aménagées, stabilisations mi-lourdes

4.a Murs de soutènement avec remblai et végétation

Ce type d'aménagement très présent sur les rives non exposées au vents dominants (Nord et Sud) a pour but d'étendre la surface des zones de détente privées et celle dédiée à l'agriculture.

Ces ouvrages sont pour la plupart recolonisés au-delà du mur de soutènement par une succession végétale (roselière, hélophytes à feuilles flottantes, hydrophytes).



4.b Murs de soutènement avec remblai et sans végétation

Mur de soutènement récent des rives Nord et Sud, sans développement végétal en direction du lac



5.0 Enrochements

Berges sub-verticales exposées à la bise, nombreuses anfractuosités entre les enrochements, perméabilité moyenne. Transition rapide entre milieu lacustre et terrestre.



6.0 Digues

Berges sub-verticales avec une face exposée au vent et l'autre abritée, plus favorable à la sédimentation et à l'accumulation de matière organique. De nombreuses anfractuosités entre les blocs sont présentes.



C. Interfaces artificielles, infrastructure lourde

7.0 Quais et constructions

Ouvrage d'infrastructures lourdes remplissant d'autres fonctions que la protection contre l'érosion. Berges verticales et imperméables



8.0 Ouvrage anti-érosion en dur

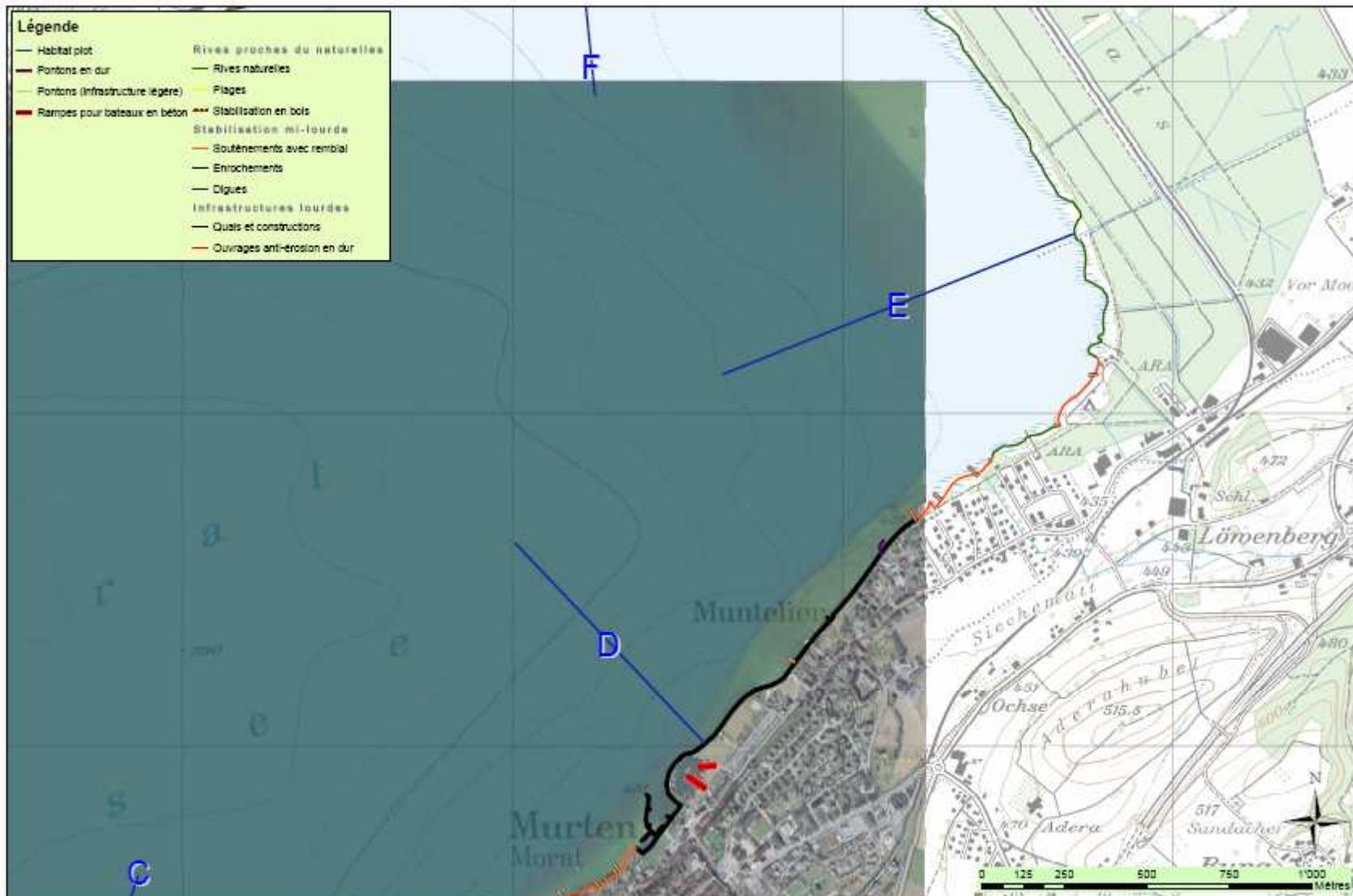
Ouvrages anti-érosion ponctuels de la rive Sud-Ouest, exposée à la bise. Berges verticales et imperméables

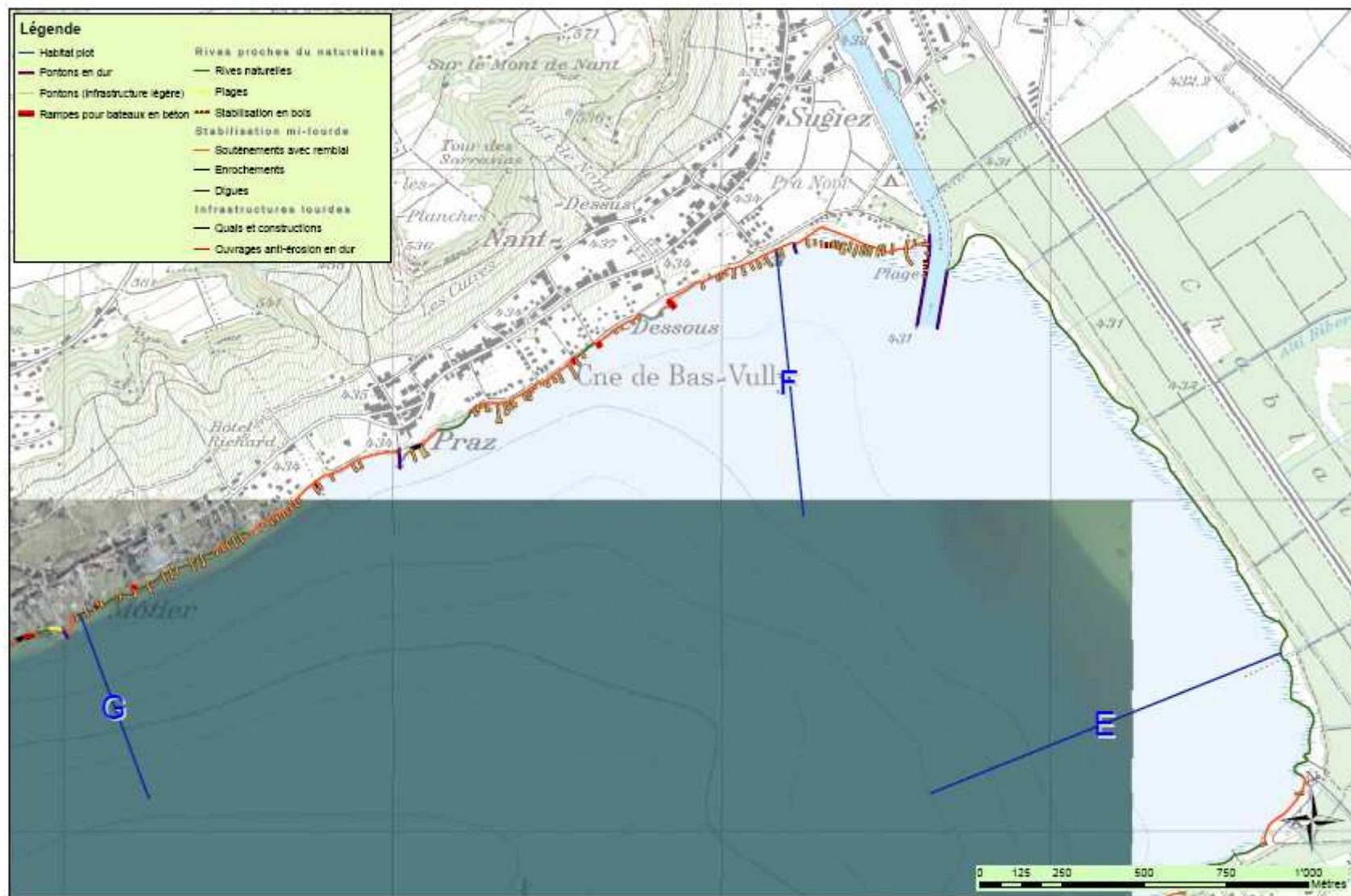


Annexe 5. Cartographie des interfaces eau-terre sur 5 secteurs du lac de Morat. Etat 2011











Annexe 6. Résultats détaillés du protocole « Lake Habitat Survey »

LAKE HABITAT SURVEY (LHS)		Page 1/4	
Plan d'eau	<i>lac de Morat</i>	CodeLac :	Date : 20 et 25.07.2011
1. INFORMATION SUR LE LAC			
1.1 INFORMATIONS PRELIMINAIRES (utiliser les bases de données et la cartographie)			
Prof. max (m)	45	Prof. moyenne (m)	23
Périmètre du lac (avec îles) (km)	22	Altitude du lac (m)	429
Surface (km ²)	22.8	Surface BV (km ²)	692.6
Type géologique de plan d'eau	tourbière, peu alcalin, alcalin moyen , très alcalin, marne , saumâtre		
Mode de formation du lac	RV, RC, KL, KH, GD, DP, FV, WW, BS, CW, IW, EH, ED, BP, OT		
Géologie du BV	calcaire (molasse)		
Occupation dominante du BV	NV, BL , BP, CW, CP, SH, OR, WL, MH, AW, OW, RP, IG , TH, RD, TL , IL, PG, SU		
Contrôle du niveau de l'eau	oui , non , inconnu		
Status de protection	RAMSAR, IZA , IBM, IHM, ISM, IFP		
Cartographie des Hab-plots du lac		tracer le périmètre et placer les hab-plots	
Echelle de carte			
Source de la carte			
Date de création de la carte			
1.2 DETAILS SUR L'ECHANTILLONNAGE			
Noms des opérateurs	BLC, PAC	Date / Heure début	20.07.2011 - 9.00 à 17.00
Organisme	Labo SESA	Date / Heure fin	25.07.2011 - 9.00 à 17.00
Mode d'échantillonnage	Bateau / à pied		
Conditions difficiles affectant la campagne d'échantillonnage			
1.3 LOCALISATION DES HAB-PLOTS (coordonnées XY)			
	Ports de mise à l'eau	Faoug	
A	571490/194952	F	575127/200735
B	572705/195586	G	573065/199675
C	573580/196750	H	571070/198360
D	575573/198000	I	569720/197335
E	576740/199540	J	569525/195660
1.4 PHOTOGRAPHIES			
A	48 photos au total	F	
B		G	
C		H	
D		I	
E		J	

LAKE HABITAT SURVEY (LHS)						Page 2/4									
Plan d'eau		lac de Morat				Date : 20.07.2011			Date : 25.07.2011						
						Placette									
						A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2.1 ZONE RIVULAIRE (zone de 15 m sur 15 m à partir du haut de berge)															
Estimation du recouvrement végétal de chaque placette (0 (0-1%), 1(>1-10%), 2(>10-40%), 3(>40-75%), 4(>75%))															
STRATE ARBOREE > 5m	Arbres (diamètre > 0,3 m)					0		4		2		1	4	0	4
	Arbres (diamètre < 0,3 m)					1		4			2		4	0	1
STRATE ARBUSTIVE 0.5 - 5 m	Arbres / arbustes / saules					2		2			2	1	3	0	2
	Hautes herbes														
STRATE HERBACEE < 0.5 m	Pousses d'arbres					1					1		1	1	
	Herbes, bryophytes					3		4		4		1	1		1
AUTRES	Végétation inondée, eaux stagnantes									4		1			
	Litière (feuilles, aiguilles conifères)					3		1		3		1	2		1
	Sol nu					1									3
	Artificiel					1	4		4		3	3		4	3
Couverture dominante zone rivulaire (NV, BL, BP, CW, CP, SH, OR, WL, MH, AW, OW, RP, IG, TH, RD, TL, IL, PG, SU)						TH	PG	BL	PG	WL	SH	PG	BL	PG	BL
Espèces végétales invasives (NO=aucune, JK=renouée du Japon, IG= Impatiens glandulifera; OT=autres)						NO	NO	NO	NO	IG	NO	NO	NO	NO	NO
Extension espèces végétales invasives (0 (0-1%), 1(>1-10%), 2(>10-40%), 3(>40-75%), 4(>75%))										1					
Caractéristiques haut de berge (NO=aucune, BE=dalle naturelle, BO=blocs, BC=rides, DU=dunes, QB=tremblants, OT=autres)						NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Présence d'affluents/effluents dans les 50 m du Hab-plot (NO= No, NV=non visible, S=rivière, F=effluent, SF=les 2)						YE	NO	NO	NO	F	NO	NO	NO	NO	NO
Fetch max. (0=< 0.5km, 1=>1.5-1km, 2=1-2km, 3=>2-4km, 4=>4-8km, 5=>8km)						4	4	4	4	5	4	4	4	4	4
Exposition au vent ou Fetch effectif modulé en km (selon Jaquet 2012)						1.8	1.4	2.2	1.5	1.5	2.9	2.9	2.6	2	2.1
2.2 RIVAGE - Berge exposée - 15 m de large et de longueur variable entre haut de berge et ligne d'eau															
TALUS DE BERGE		Présence d'une berge (NV= non visible, NO=non, YE=oui)													
		NO	NO	NO	NO	NO	NO	YE	YE	YE	NO	NO	YE	NO	YE
Hauteur de la berge (m)		0.6	0.5					0.5	0.2	0.5	0.6	0.6			
Pente (GE=5-30°, SL=>30-75°, VE=>75°, UN=incisée)		GE	VE	GE	VE	GE	GE	GE	GE	VE	GE				
Substrat (NV, BE, BO, CO, GP, GS, SA, SI, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI, OT) entouré si compacté ou cimenté		SA	BR	EA	RR	PE	TD	OT	EA	BR	SA				
Modification(s) du talus de berge (NO, NV, RS, RI, PC, EM, DM, OT)		NO	RS	NO	EM	NO	EM	NO	NO	RI	NO				
Couverture végétale (0 (0-1%), 1(>1-10%), 2(>10-40%), 3(>40-75%), 4(>75%))		4		4	0	4	2	4	4		4				
Type de végétation (NO=non, CL=strate arborée, US=strate arbustive (0.5 à 5m), GC= strate herbacée, MI=mixte)		MI		US		US	MI	GC	MI		MI				
Signes d'érosion (NO=non, YE=oui)		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	YE
PLAGE		Présence d'une plage (NO=non, YE=oui)													
		YE	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	YE
Largeur de la plage (m)		2													15
Pente (HO horizontale, GE (5-30°), SL (>30-75°), VE verticale (>75°))		GE													GE
Substrat prédominant (NV, BE, BO, CO, GP, GS, SA, SI, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI, OT) entouré si compacté ou cimenté		GS													SA
Composition du substrat		Affleurement rocheux													
% recouvrement chaque classe		Blocs (> 256 mm)													
0 (0-1%), 1(>1-10%), 2(>10-40%),		Galets (> 64 - 256 mm)													
3(>40-75%), 4(>75%)		1													
		Graviers (> 2 - 64 mm)													
		1													
		Sable (>0.063 - 2 mm)													
		3													
		Vase / argile (< 0.063 mm)													
		4													
		Modification(s) de la plage (NO, NV, RS, RI, PC, EM, DM, OT)													
		RI													
		Couverture végétale (0 (0-1%), 1(>1-10%), 2(>10-40%), 3(>40-75%), 4(>75%))													
		2													
		Type de végétation (NO=aucune, CL=strate arborée, US=strate arbustive (0.5 à 5m), GC= strate herbacée, MI=mixte)													
		MI													
		Signes d'érosion ou de dépôt (NO=non, ER= érosion, DS= dépôt)													
		NO													
		Présence de débris organiques ou de déchets (NO=non, YE=oui)													
		YE													

LAKE HABITAT SURVEY (LHS)											Page 3/4				
Plan d'eau		Date : 20.07.2011					Date : 25.07.2011								
lac de Morat		Placette													
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J				
2.3 ZONE LITTORALE (zone de 15 m par 10 m s'étendant de la ligne d'eau à la station offshore)															
Profondeur à 10 m du niveau moyen des eaux (m)		0.6	0.6	0.6	1.5	0.75	1.25	0.06	0.8	1	1				
Distance (m) du bateau au rivage		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10				
Substrat (NV, BE, BO, CO, GP, GS, SA, SI, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI, OT)		SA	SI	SI	SI	PE	SI	SI	CO	CO	SA				
Composition du substrat		Affleurement rocheux													
% recouvrement chaque classe		Blocs (> 256 mm)													
0 (0-1%), 1(>1-10%), 2(>10-40%),		Galets (> 64 - 256 mm)													
3(>40-75%), 4(>75%)		Graviers (> 2 - 64 mm)													
		Sable (>0.063 - 2 mm)													
		Vase / argile (< 0.063 mm)													
Profondeur du changement substrat grossier / fin (si pas de chgt visible inscrire NO)		NO	NO	NO	1	NO	NO	NO	0.6	0.8	NO				
Sédimentation sur substrats naturels (NV, NO, BE, BO, CO, GP, SA, SI, EA, PE, CL)															
CARACTERISTIQUES DE L'HABITAT LITTORAL (estimation du recouvrement (0 (0-1%), 1(>1-10%), 2(>10-40%), 3(>40-75%), 4(>75%))															
Racines immergées		4	3	4		4	3	4	3						
Bois mort (si > 0,3m de diamètre)				4		3		1	2		1				
Arbres vivants inondés (si > 0,3m de diamètre)				1				1	2						
Végétation en surplomb				3		0		1	3	1	1				
Paroi rocheuse abrupte															
Blocs ou rochers															
MACROPHYTES (estimation du recouvrement (0 (0-1%), 1(>1-10%), 2(>10-40%), 3(>40-75%), 4(>75%))															
Bryophytes, lichens															
Macrophytes émergées à larges feuilles															
Hélophytes type roseaux, joncs		4	4	4			4	3	4	2	3				
Macrophytes émergées à feuilles flottantes (enracinées)		0													
Macrophytes flottantes (type lentilles d'eau)															
Macrophytes amphibies															
Macrophytes immergées à larges feuilles						2									
Macrophytes immergées à feuilles linéaires						2	1								
Macrophytes immergés à feuilles découpées						2									
Algues filamenteuses															
phytobenthos															
Estimation du volume de macrophytes zone littorale (0 (0-1%), 1(>1-10%), 2(>10-40%), 3(>40-75%), 4(>75%))		4	4	4	4	4	3	4	3	2					
Extension vers le large par les macrophytes (NV=non visible, NO=non, YE=oui)		YE	YE	YE	YE	YE	YE	YE	YE	YE	NO				
Présence d'espèces invasives (NO=non, Elodea nuttallii= EN)		NO	NO	NO	YE	NO	NO	NO	NO	NO	NO				
Film surfacique (NO=Non, SC=Ecume, AM=mat.algal, OL=oily, OT=autre)															
2.4 PRESSIONS ANTHROPIQUES															
Observations :															
Activités commerciales															
Quartiers résidentiels		4							4						
Routes ou chemins de fer							2								
chemins et traces		2	1						1						
Parcs et jardins (golfs inclus)					4						4				
Ports, marina, jetées, pontons, bateaux		1	1						2	1	2	1			
Mur, digue ou revêtements artificiels		3							1	1	2				
Plages aménagées															
camping, caravaning															
Remblais ou décharges						4						2			
Mines, extraction de granulats															
Plantations de conifères															
Pâtures (entouré si pâturage observé)															
Labours, cultures intensives									1						
Vergers															
Tuyaux, effluents urbains		1						1							
Dragage															
Contrôle de la végétation rivulaire		4							1	1					
Faucardage des macrophytes aquatiques															
amarrages, corps morts															

LAKE HABITAT SURVEY (LHS)											Page 4/4											
Plan d'eau											Date											
3.1 CARACTERISATION DU PERIMETRE Compléter à 2 niveaux, la première s'étend des 10m ds la zone littorale -> 15m côté terre à partir du talus de berge, la 2e > 15 - 50 m (à partir zone rivulaire)																						
CARACTERISTIQUES DU RIVAGE (0 (0-1%), 1(>1-10%), 2(>10-40%), 3(>40-75%), 4(>75%))																						
Section	A-B		B-C		C-D		D-E		E-F		F-G		G-H		H-I		I-J		J-A			
Section en % du rivage total	15	50	15	50	15	50	15	50	15	50	15	50	15	50	15	50	15	50	15	50		
CONSTRUCTIONS BERGE	Digues - barrages									1												
	Ingénierie lourde (close)					1																
	Ingénierie lourde (ouverte)															1						
	Structures flottantes/attachées - pontons	0		2		2		1		1		3		2		1		1		1		
	Enrochements/murs anti-crués	1		2		2		3		0		3		2		1		3		2		
	Dragage									1								1				
	Contrôle flux et sédiment																	1				
	Décharges																					
	Amarrages	0		1		1		1		1		3		2		0		2		1		
	Érosion rives																				2	
PRESSIONS ET USAGES ANTHROPIQUES	Quais, ports et docks	1				2		3		1					1					2		
	Activités commerciales	1				2		2				0		0		1		2		1		
	Zones résidentielles	2		2		3		3		1		4		4		2		3		2		
	Routes ou chemins de fer	0		0		0		0		1		3										
	Chemins et traces	0		0		1		2		1		2		0		0		1		2		
	Parcs et jardins	0		1		2		2		1		3		3		1		2		1		
	Plages aménagées	0		0		1		1		0		1		0				1		1		
	Aires de jeux			0		0		0				0								1		
	Mines, extraction de granulats																					
	Plantations de conifères																					
	Pâturages																				1	
	Labours, cultures intensives											0										
	HABITATS ZONE HUMIDE	Vergers																				
Roselière		4		3		3		3		4		4		4		4		2		3		
Forêts humides		2		2		2		1		3		1		2		4		1		3		
Tourbières																						
Marais										1						1		1				
AUTRES HABITATS NATURELS	Tremblants																					
	Autres																					
	Forêt de feuillus / mixte	2		2		2		1		3		0		2		2		1		3		
	Plantation de feuillus / mixte																					
	Forêts de conifères																					
	Buissons et taillis																					
	Landes																					
	Étendue d'eau																					
	Prairies/Friches																					
	Végétation haute, fougères																					
Rochers, pierriers, dunes																						

3.2 ACTIVITES / PRESSIONS SUR LE LAC										
ACTIVITES SPECIFIQUES AU PLAN D'EAU - PRESSIONS (P=présente, E=extensive, I=intensive)										
	P	E	I		P	E	I		P	E
Activités sportives motorisées	*			Digue	*			Pisciculture		
Activités bateaux non motorisés	*			Pont				Dragage	*	
Navigation	*			Activités militaires				Chaulage		
Pêche en bateau	*			Contrôle macrophytes				déversements/immersion matériaux		
Pêche de la berge	*			Films de surface				Odeur		
Pêche professionnelle	*			Chasse				Aquaculture		
Baignade	*			Espèces nuisibles	*			Lignes électriques		
3.3 MORPHOLOGIE DU PLAN D'EAU										
Estimation en % de la surface du plan d'eau (0 (0-1%), 1(>1-10%), 2(>10-40%), 3(>40-75%), 4(>75%))										
Îles végétalisées (non deltaïques)	0			Îles végétalisées (deltaïques)	0			Banc dépôt gravier deltaïque	0	
Îles non végétalisées (non deltaïques)	0			Dépôt deltaïque végétalisé	1			Banc de sable, argile, limons	1	
3.4 GEOMETRIE EFFLUENT										
Forme effluent	canal trapézoïdal			largeur effluent (au niveau le plus étroit)			60 m			
Coord. XY				photos						
FAUNE										
Piscivores				ex : Cormoran, martin pêcheur...						
Espèces dépendantes des macrophytes				Canard, poule d'eau						
Espèces invasives				ex : vison...						
Espèces d'intérêt patrimonial				Libellul						
HYDROLOGIE										
Usages principaux				lutte contre les crues, navigation						
Régime hydrologique du lac				lac avec contrôle hydrologique						
Marnage observé				0.50 m						
Présence d'un marnage quotidien										
STRUCTURES DE CONTRÔLE DE L'EAU										
Entrée				non						
Sortie				non; à 2 km en aval du lac de Bienne sur l'Aar						

LAKE HABITAT SURVEY (LHS)				Page 3/3	
Plan d'eau <i>Lac de Morat</i>			Date	Date : 25.07.2011	
LHQA (Lake Habitat Quality Assessment)					
Zone	Critères	Caractéristiques mesurées	Calcul	Score	Max
ZONE RIVULAIRE	Complexité de la structure de la végétation	Proportion de placettes avec une végétation rivulaire simple ou complexe	8	3	4
	Stabilité de la végétation	Proportion de placettes avec une couverture >10% d'arbres de diamètre >0,3 m	4	2	4
	Importance de la couverture du sol naturelle	Proportion de placettes couvertes par des milieux naturels ou semi-naturels (forêts de feuillus (BL) ou de conifères (CW), zones humides (WL), landes (MH), pierriers, dunes de sable (RD))	5	2	4
	Diversité des types de couverture du sol naturelle	Nombre de types de couverture naturelle observés	4	4	4
	Diversité des caractéristiques du haut de berge	Nombre de types de haut de berge observés	3	3	4
RIVAGE	Diversité des habitats observés	Proportion de placettes avec une berge de terre ou de sable > 1 m	2	1	4
		Proportion de placettes présentant un dépôt de débris organiques	1	0	4
	Berges naturelles	Proportion de placettes avec une berge constituée d'un substrat naturel	6	2	4
	Diversité des habitats naturels de la berge	Nombre de substrats naturels constituant les berges	3	3	4
	Plages naturelles	Proportion de placettes présentant une plage avec substrat naturel	2	1	4
	Diversité des habitats naturels de la plage	Nombre de substrats naturels constituant la plage	2	2	4
ZONE LITTORALE	Variation de la bathymétrie	Coefficient de variation de la profondeur à 10 m du rivage pour toutes les placettes	49	1	4
	Importance de la zone littorale naturelle	Proportion de placettes présentant un substrat naturel	10	4	4
	Diversité des types de substrats naturels en zone littorale	Nombre de substrats naturels observés dans la zone littorale	4	4	4
	Importance de la couverture végétale	Moyenne de la couverture totale en macrophytes sur l'ensemble des placettes	3.00	3	4
		Nombre de placettes où les macrophytes s'étendent sur le plan d'eau	9	4	4
	Diversité des peuplements de macrophytes	Nombre de type de peuplements de macrophytes (hors algues filamenteuses)	5	4	4
	Importance de l'habitat littoral	Moyenne du nombre de "traits" d'habitat littoral par habplot	2	2	4
Caractéristiques de l'habitat en zone littorale	Nombre de types d'habitats observés en zone littorale	4	4	4	
PLAN D'EAU	Diversité des types d'habitats	Nombre d'habitats spécifiques (zone alluviale, etc..hors aulnes atteints de Phytophthora)	2	10	20
		Nombre d'îles	0	0	10
		Nombre de zones de dépôt deltaïque (hors bancs de sables ou de limons non végétalisés)	1	2	6
LHMS (Lake Habitat Modification Score)					
Modification du rivage	% du rivage affecté par des constructions		45	6	8
	Nombre de placettes présentant un endiguement de la berge		5		
Usages intensifs du rivage	% du rivage avec une couverture non naturelle		>30	4	8
	Nombre de placettes présentant une couverture du sol non naturelle		5		
Usages du plan d'eau	Nombre de pressions liées aux usages (hors déchets ou odeurs)		6	8	8
Hydrologie	Nombre de structures modifiant l'hydrologie		1	8	8
	Principal usage : production d'hydroélectricité, retenue, soutien d'étiage		0		
	Marnage annuel (m)		0.5		
Sédimentation / érosion	% du rivage affecté par l'érosion		<25%	1	6
	% de la superficie du plan d'eau affectée par zones de dépôt (excl. îles végétalisées)		<25%		
Espèces invasives	Observation d'espèces invasives		3	2	4

LAKE HABITAT SURVEY (LHS)				Page 3/3	
Plan d'eau <i>Lac de Morat</i>			Date	Date : 25.07.2011	
LHQA (Lake Habitat Quality Assessment)					
Zone	Critères	Caractéristiques mesurées	Calcul	Score	Max
ZONE RIVULAIRE	Complexité de la structure de la végétation	Proportion de placettes avec une végétation rivulaire simple ou complexe	8	3	4
	Stabilité de la végétation	Proportion de placettes avec une couverture >10% d'arbres de diamètre >0,3 m	4	2	4
	Importance de la couverture du sol naturelle	Proportion de placettes couvertes par des milieux naturels ou semi-naturels (forêts de feuillus (BL) ou de conifères (CW), zones humides (WL), landes (MH), pierriers, dunes de sable (RD))	5	2	4
	Diversité des types de couverture du sol naturelle	Nombre de types de couverture naturelle observés	4	4	4
	Diversité des caractéristiques du haut de berge	Nombre de types de haut de berge observés	3	3	4
RIVAGE	Diversité des habitats observés	Proportion de placettes avec une berge de terre ou de sable > 1 m	2	1	4
		Proportion de placettes présentant un dépôt de débris organiques	1	0	4
	Berges naturelles	Proportion de placettes avec une berge constituée d'un substrat naturel	6	2	4
	Diversité des habitats naturels de la berge	Nombre de substrats naturels constituant les berges	3	3	4
	Plages naturelles	Proportion de placettes présentant une plage avec substrat naturel	2	1	4
	Diversité des habitats naturels de la plage	Nombre de substrats naturels constituant la plage	2	2	4
ZONE LITTORALE	Variation de la bathymétrie	Coefficient de variation de la profondeur à 10 m du rivage pour toutes les placettes	49	1	4
	Importance de la zone littorale naturelle	Proportion de placettes présentant un substrat naturel	10	4	4
	Diversité des types de substrats naturels en zone littorale	Nombre de substrats naturels observés dans la zone littorale	4	4	4
		Moyenne de la couverture totale en macrophytes sur l'ensemble des placettes	3.00	3	4
	Importance de la couverture végétale	Nombre de placettes où les macrophytes s'étendent sur le plan d'eau	9	4	4
		Nombre de type de peuplements de macrophytes (hors algues filamenteuses)	5	4	4
	Importance de l'habitat littoral	Moyenne du nombre de "traits" d'habitat littoral par habplot	2	2	4
Caractéristiques de l'habitat en zone littorale	Nombre de types d'habitats observés en zone littorale	4	4	4	
PLAN D'EAU	Diversité des types d'habitats	Nombre d'habitats spécifiques (zone alluviale, etc..hors aulnes atteints de Phytophthora)	2	10	20
		Nombre d'îles	0	0	10
		Nombre de zones de dépôt deltaïque (hors bancs de sables ou de limons non végétalisés)	1	2	6
LHMS (Lake Habitat Modification Score)					
Modification du rivage	% du rivage affecté par des constructions		45	6	8
	Nombre de placettes présentant un endiguement de la berge		5		
Usages intensifs du rivage	% du rivage avec une couverture non naturelle		>30	4	8
	Nombre de placettes présentant une couverture du sol non naturelle		5		
Usages du plan d'eau	Nombre de pressions liées aux usages (hors déchets ou odeurs)		6	8	8
Hydrologie	Nombre de structures modifiant l'hydrologie		1	8	8
	Principal usage : production d'hydroélectricité, retenue, soutien d'étiage		0		
	Marnage annuel (m)		0.5		
Sédimentation / érosion	% du rivage affecté par l'érosion		<25%	1	6
	% de la superficie du plan d'eau affectée par zones de dépôt (excl. îles végétalisées)		<25%		
Espèces invasives	Observation d'espèces invasives		3	2	4

LHQA (Lake Habitat Quality Assessment)	Score LHQA	Score Max	LHMS (Lake Habitat Modification Score)	Score LHMS	Score Max
<i>Zone riveraine</i>	14	20	<i>Modifications du rivage</i>	6	8
<i>Rivage</i>	9	24	<i>Usages intensifs du rivage</i>	4	8
<i>Zone littorale</i>	26	32	<i>Usages du plan d'eau</i>	8	8
<i>Plan d'eau</i>	12	36	<i>Hydrologie</i>	8	8
			<i>Sédimentation / érosion</i>	1	6
			<i>Espèces invasives</i>	2	4
Indice LHQA	61	112	Indice LHMS	29	42

Annexe 7 : Prises de vue sur les 10 habitats-plots (A à J)



A



B



C



D



E



F



G



H



I



J

Annexe 8. Grille d'échantillonnage modifiée (selon Stucki 2010) des 4 stations littorales du lac de Morat.

Station profondeur	Guévaux (Nord)					Le Vuat (Sud)			
	1 m			5 m		1 m		5 m	
Habitats dominants	habitat / prof.	habitat / prof.	habitat / prof.	habitat	Nb. Réplicats	habitat / prof.	habitat / prof.	habitat	habitat
1. Hydrophytes	Elodea can. + bryophytes / 1.20 m	Nuphar lutes / 1.00 m	Nuphar lutes / 1.00 m			Nuphar lutea / 0.35 m	Nuphar lutea / 1.00 m		
2. Eléments organiques grossiers (litières, branchages, racines)	débris Phragmites + algues filamenteuses / 0.80 m	débris Phragmites / 1.00 m				rhizomes Phragmites / 0.35m		débris org. + sable	débris org. + sable
3. Pierres, galets 250 mm > Ø > 25 mm						galets + Charas / 0.65m			
4. Gravier 25 mm > Ø > 2,5 mm									
5. Hélophytes	Phragmites / 1.00 m	Phragmites / 0.70 m				Phragmites + galets / 0.80 m			
6. Sédiments fins +/- organiques "vases" Ø < 0.1 mm									
7. Sables et limons Ø < 2,5 mm	sable-limon / 1.00 m			sable limoneux + Elodea + charas	4	0.80 m	0.50 m	sable limoneux	sable limoneux
8. Roches, dalles, sols, parois blocs > Ø 250 mm									