

CONNAISSANCE

Le domaine « Connaissance de la rive » rassemble, en plusieurs thèmes, les champs de connaissances relatifs aux caractéristiques abiotiques et biotiques du périmètre statutaire de l'AGC. Ce domaine traite des thèmes suivants :

- C-TP - Topographie et pédologie ;
- C-HY – Hydrologie et qualité des eaux ;
- C-MI – Milieux naturels ;
- C-MP – Milieux prioritaires ;
- C-BI – Biodiversité ;
- C-SP – Espèces prioritaires ;
- C-NE – Espèces exotiques envahissantes ;
- C-LI – Liaisons biologiques ;
- C-PU – Public.

Ce domaine inclut tous les monitorings menés dans ce périmètre visant à mieux connaître et suivre ses caractéristiques abiotiques et biotiques. Leurs résultats doivent permettre de mettre en évidence d'éventuels liens entre ces caractéristiques, mais aussi d'évaluer l'état d'atteinte des objectifs fixés pour les domaines « E - Entretien des milieux naturels » et « I - Information et accueil du public ».

C-TP - Topographie et pédologie



Profil stratigraphique réalisé dans le cadre de la mise à jour de l'inventaire des sites archéologiques sur la Rive sud du lac de Neuchâtel

Constat

Au niveau national :

- selon l'OFEV, l'urbanisation, la construction d'infrastructures de transport et l'érosion participent à la perte constante de précieux terrains et les polluants et les substances nocives provenant en particulier des transports et de l'agriculture s'accumulent encore et toujours dans les sols. Comme elle menace la ressource naturelle sol, non renouvelable à l'échelle de temps humaine, cette évolution a une incidence négative sur la production agricole, sur la régulation des cycles de l'eau et de matières ainsi que sur la biodiversité (OFEV, 02.08.2021);
- l'intention d'infléchir cette évolution négative est soutenue par la législation fédérale en matière de protection des sols ; celle-ci vise à garantir à long terme la fertilité en régissant l'observation, la surveillance et l'évaluation des atteintes chimiques, biologiques et physiques portées aux sols ; elle régit aussi les mesures destinées à prévenir les compactions persistantes et l'érosion et celles destinées au maniement des matériaux terreux issus du décapage du sol, ainsi que les mesures supplémentaires que les Cantons prennent pour des sols atteints (CHANCELLERIE FÉDÉRALE SUISSE 1998);
- cette même législation confie à l'OFEV, en collaboration avec l'OFAG, la gestion d'un réseau national de référence pour l'observation des atteintes portées aux sols afin de garantir à long terme leur fertilité (NABO) (AGROSCOPE, 2021) ;

Au niveau du périmètre statuaire de l'AGC :

- les sols du périmètre statuaire de l'AGC, parce qu'ils sont jeunes, représentent un sujet d'étude attractif, pouvant permettre aux pédologues de mieux comprendre les phases précoces de pédogenèse, le rôle des paramètres qui les conditionnent et les relations qui s'établissent entre le sol, l'eau (niveau du lac, nappes, eaux de ruissellement et météoriques) et les milieux naturels (BUTTLER 1987);
- les sols du périmètre statuaire de l'AGC sont continuellement soumis à des phénomènes susceptibles de les modifier, ainsi que les biocénoses qu'ils supportent, suggérant qu'une attention particulière soit portée à leurs caractéristiques topographiques et pédologiques. Deux phénomènes naturels principaux responsables de ces modifications ont été identifiés, soit l'érosion (ablation-transport-sédimentation de matériel minéral) et « l'autofumure » (accumulation de matière végétale au fil des cycles annuels) :
- L'érosion: l'érosion est un puissant mécanisme susceptible de modeler le paysage (Figure C-TP_1). Elle est à l'origine, dès le tertiaire, de l'accumulation des couches molassiques formant le Plateau suisse puis, aux époques glaciaires, des dépressions des lacs de Neuchâtel, Morat et Bienne. Elle a conduit, avant la 1^{ère} Correction des eaux du Jura (1^{ère} CEJ, 1868-1891) et par abrasion des falaises bordant la Rive sud du lac de Neuchâtel, à la formation d'un plateau de sable molassique immergé (la beine lacustre). Elle s'est poursuivie en remodelant la zone littorale sableuse que cette correction a fait émerger. Au début du 20^{ème} siècle, au terme de cette première correction, plusieurs milliers d'hectares de terres « vierges » émergeaient sur la Rive sud du lac de Neuchâtel. Apparaissait alors une mosaïque de surfaces qui récapitulait l'histoire de cette rive : affleurements de molasse du tertiaire, plages sableuses résultant de périodes millénaires d'inondation et de glaciation, placages morainiques, blocs erratiques et alluvions grossiers déposés par les glaciers et les rivières fluvio-glaciaires, vestiges archéologiques (essentiellement des palafittes), témoins des premières colonisations humaines post-glaciaires. Une large partie de ces surfaces, la plus exposée aux courants lacustres et constituée de sables mobilisables, rejoignait rapidement son domaine d'origine, la beine lacustre, se soustrayant dès lors à tout mécanisme de pédogenèse. Parallèlement, la végétalisation des surfaces terrestres, ainsi que la colonisation par les roselières lacustres des surfaces de beine lacustre à l'abri des courants lacustres et/ou bénéficiant de la déposition de sédiments, conduisaient progressivement au cantonnement de ce phénomène sur la beine

lacustre, jusqu'à la limite qui la sépare des surfaces terrestres végétalisées (VAW 1993; ROMANENS et al. 2016).



Figure C-TP_1 : Aulne déraciné par les courants lacustres dans la réserve naturelle de Cheyres

Ce cantonnement a encore été accentué par l'abaissement du niveau des hautes eaux moyennes du lac généré par les travaux de la 2^{ème} CEJ qui a soustrait d'importantes surfaces terrestres désormais végétalisées à l'influence des courants lacustres. À l'écart du rivage, l'érosion s'exerce aussi dans et à proximité de la falaise molassique marquant l'ancien rivage du lac (avant la 1^{ère} CEJ) par combinaison de la gravitation, des eaux de ruissellement, du gel-dégel du sol superficiel en période hivernale, ainsi que du charriage issu du réseau hydrographique structurant le bassin versant de la rive sud du lac.

l'« autofumure » : les surfaces exondées par la 1^{ère} CEJ et à l'abri du phénomène de l'érosion ont été progressivement colonisées par la végétation, herbacée pour les surfaces peu élevées qui subissaient encore quelque inondation par le lac et les nappes, ligneuse pour celles particulièrement soustraites à l'influence des eaux. Ces colonisations différenciées, se développant sur des substrats eux-mêmes hétéroclites, ont entraîné des mécanismes de pédogenèse qui ont pour point commun la formation progressive d'une couche d'humus, localement tourbeuse, mécanisme autogène appelé « autofumure » résultant des cycles annuels de production de matière végétale. La 2^{ème} CEJ, en bouleversant les rapports entre sol et eaux sur une large marge de la zone riveraine, venait encore modifier des conditions de pédogenèse déjà complexes (BUTTLER et al. 1995);

- en marge des phénomènes naturels de l'érosion et de l'« autofumure », les sols du périmètre statutaire de l'AGC ont été et sont encore épisodiquement soumis à des perturbations topographiques et pédologiques anthropiques. Par le passé celles-ci se sont essentiellement résumées à la création de réseaux de fossés de drainage et de pistes d'accès censés faciliter la fréquentation et/ou l'exploitation sporadique du site (p. ex. sylviculture), ou encore à l'aménagement et à la protection d'infrastructures diverses (p. ex. ports, routes, digues de protection contre l'érosion). Ces perturbations se sont également manifestées par le biais de l'apport localisé d'intrants, issus des activités agricoles et industrielles, transportés par le réseau hydrographique et diffusés localement dans les zones marécageuses. Elles sont aussi le fait des gestionnaires du périmètre statutaire de l'AGC qui, dès le début des années 1980, en retirant

annuellement par fauchage une partie de la matière végétale produite en zone marécageuse, en décapant des surfaces de roselière, en éliminant des remblais, en curant fossés et dessableurs et en perturbant la surface du sol par les passages répétés des machines, devenaient eux-mêmes acteurs de la pédogenèse, renforçant ainsi la nécessité d'une meilleure connaissance de leur propre impact sur les sols et leur évolution (ALLENBACH et al. 2004);

- les sols du périmètre statuaire de l'AGC abritent de nombreux sites archéologiques dont certains ont été inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO en 2011 (CENTRE DU PATRIMOINE MONDIAL DE L'UNESCO, 2021) ; parce qu'ils sont le siège d'intenses activités organiques et qu'ils subissent les passages répétés des machines engagées par les gestionnaires du périmètre statuaire de l'AGC et susceptibles de les altérer, les sols et leur évolution représentent pour les archéologues un champ de connaissance nécessaire à leur mission conservatoire (Figure C-TP_2).



Figure C-TP_2 : Site néolithique de Montbec dans la réserve naturelle des Grèves de la Motte

La ressource naturelle que représentent les sols du périmètre statuaire de l'AGC, l'intérêt que leur porte le monde académique, les phénomènes naturels et les activités anthropiques susceptibles de modifier leurs caractéristiques et les biocénoses qu'ils supportent ou encore d'altérer les vestiges archéologiques qu'ils abritent militent pour qu'un objectif de connaissance leur soit dédié.

Objectif

Objectif C-TP – La connaissance des caractéristiques topographiques et pédologiques du périmètre statuaire de l'AGC est régulièrement mise à jour.

Stratégie pour atteindre l'objectif

À l'exception d'études et d'analyses ponctuelles relatives à la topographie et à la pédologie des sols du périmètre statuaire de l'AGC, la connaissance des sols qu'abrite ce périmètre n'a jamais bénéficié de programme de monitoring d'envergure planifié et appliqué par l'AGC, ceux-ci requérant des compétences, des moyens financiers et des technologies qui, en l'état, ne sont pas à disposition de l'AGC. De plus, la connaissance des sols, particulièrement en matière de pédogenèse, s'inscrit dans « le temps

long », rendant difficile la définition d'un monitoring dûment planifié, méthodologiquement respecté et dont la réalisation serait politiquement soutenue et financièrement garantie à long terme. Cette connaissance, et sa mise à jour régulière, ne peuvent donc relever que d'opportunités.

La stratégie pour atteindre l'objectif consiste donc avant tout :

- à obtenir un accès facilité aux bases de données externes susceptibles de participer à l'atteinte de l'objectif fixé (p.ex. bases de données nationales, cantonales ou universitaires) , voire même à importer les données les plus pertinentes dans les bases de données de l'AGC ;
- à organiser et réaliser l'archivage des données historiques à disposition de l'AGC relatives à ce domaine de connaissance ;
- à encourager, dans les domaines de connaissances déficients identifiés, tout partenaire tiers (p.ex. universités, services cantonaux) à investir les moyens nécessaires à l'acquisition de données.

Bilan des actions mises en œuvre à fin 2017

Topographie

Plusieurs campagnes de relevés topographiques, s'inscrivant dans des études diverses et dont certains résultats ont été intégrés dans les bases de données de l'AGC, ont permis une meilleure connaissance de la topographie des surfaces terrestres du périmètre statuaire de l'AGC (BUTTLER et al. 1995; PUGIN & CORBOUD 1997; PUGIN et al. 1999; PUGIN & CORBOUD 2000a, 2000b, 2001; CLERC 2002; PUGIN & CORBOUD 2005, 2006). À partir des années 1990 des campagnes de relevés bathymétriques, réalisées dans le cadre de la problématique de l'érosion, ont permis une première caractérisation de la topographie de la beine lacustre de la rive sud du lac et des mouvements de sa surface. À l'aube des années 2010, l'apparition de la technologie LIDAR (« light detection and ranging ») a permis d'obtenir, en 2011 et 2016, l'enveloppe altimétrique du sol et de la canopée des parties terrestres du périmètre statuaire de l'AGC (Figure C-TP_3). Ces résultats ont été intégrés dans les bases de données de l'AGC. Ces nouvelles technologies s'avèrent fort prometteuses comme outil de monitoring de la topographie. Force est de constater cependant que leurs résultats, en l'état actuel de leur développement, doivent être interprétés avec prudence, notamment pour les sols marécageux les plus humides (p.ex. les roselières). Sur ces sols particulièrement « plastiques » s'accumulent et se mélangent matière végétale, vivante ou en décomposition, et vase saturée en eau voire submergée, rendant le concept de « niveau du sol » difficilement définissable et perceptible. Cette difficulté de perception est encore perturbée par l'état des surfaces relativement aux actions de gestion conservatoires qu'elles auraient localement subies (fauchage, décapage, arrachage) au moment de la prise de données.

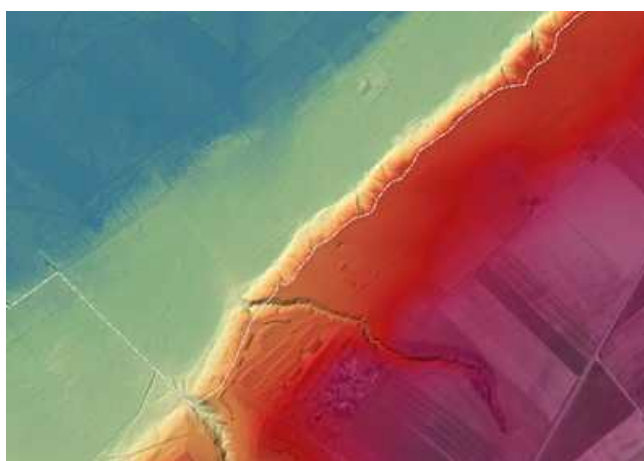


Figure C-TP_3 : Extrait du vol LIDAR 2016 en limite (ligne blanche) de la réserve naturelle des Grèves d'Ostende

Pédologie

Au cours des années 1980 et 1990, plusieurs études ont permis d'établir une première typologie et de décrire le fonctionnement des sols des marais (BUTTLER 1987) et des forêts alluviales (MULHAUSER 1989; GERBER & GANDER 1998) du périmètre statutaire de l'AGC. Une étude pluridisciplinaire relative aux effets de la régulation des lacs subjurassiens a permis de préciser les relations dynamiques entre le sol, l'eau et la végétation, en intégrant plusieurs paramètres, comme l'altimétrie et le niveau des nappes lacustres, étude qui postulait l'existence de milieux naturels dont le régime hydrique n'était plus en concordance avec la nature du sol (BUTTLER et al. 1995). Les connaissances en matière de pédologie ont aussi progressé grâce au travail des archéologues qui, en procédant à de nombreux carottages dans le cadre d'une mise à jour de l'inventaire des sites archéologiques de la rive sud réalisé au début des années 2000, ont relevé des paramètres pédologiques utiles pour la connaissance des sols (position de la roche mère, stratigraphie du sol, épaisseur de l'humus, etc.) (PUGIN & CORBOUD 1997; PUGIN et al. 1999; PUGIN & CORBOUD 2000a, 2000b, 2001, 2005, 2006). Les résultats de ces relevés ont fait l'objet d'un travail de diplôme post-grade à l'EPFL (NIGG 2001). D'autres études, moins étroitement liées à la problématique du sol, ont inclus tout de même des descriptions de profils pédologiques (CORNALI 1993; BUECHE 1995). En complément de l'étude de ces domaines spécifiques, des études particulières ont permis de caractériser et d'évaluer localement l'effet des perturbations topographiques, pédologiques ou écologiques générées par les machines engagées dans les actions de gestion (FLEURY 2003; ALLENBACH et al. 2004).

État d'atteinte de l'objectif à fin 2017

Topographie

De manière générale, les données topographiques à disposition de l'AGC permettent de répondre aux besoins ponctuels des gestionnaires du site (p.ex. études de faisabilité de la renaturation de cours d'eau, caractérisation de l'érosion, inondabilité d'une surface). Leur hétérocliticité spatiotemporelle, résultant de la nature des projets dans lesquels s'inscrivent les prises de données, ainsi que la diversité des technologies utilisées pour leur acquisition rendent cependant difficile leur usage à des fins de monitoring de l'évolution globale de la topographie du périmètre statutaire de l'AGC. L'idéal souhaitable d'une technologie performante, dont l'application régulière sur l'ensemble de ce périmètre serait garantie, semble encore hors de portée des moyens et du pouvoir d'influence de l'AGC.

Pédologie

Le Tableau C-TP_1 dresse une synthèse des connaissances pédologiques acquises à fin 2017 relativement aux différentes études mentionnées précédemment. Il établit un lien d'implication entre les paramètres considérés par ces études et les enjeux de la gestion conservatoire des valeurs naturelles de la Grande Cariçaie. Ce tableau montre, de manière générale, que la qualité de description des paramètres pédologiques suffit actuellement aux besoins des gestionnaires des réserves naturelles.

Tableau C-TP_1 : Résumé des principales connaissances pédologiques acquises

Thème	Paramètre	Niveau des connaissances	Implication du paramètre pour la gestion	Remarques
Sous-sol	localisation spatiale du type de substrat	faible	faible	synthèse à tirer des sondages archéologiques
	localisation altitudinale du type de substrat	faible	moyenne	
Nature du sol	catalogue des différents sols	-/+ exhaustif	faible	
	répartition spatiale des différents sols	moyen	faible	on postule ici que la carte de végétation donne une information plus pertinente que les sols pour la gestion

	dynamique des humus	moyen	moyenne	paramètres probablement important pour mieux connaître les phénomènes d'autofumure et d'atterrissement
	dynamique d'évolution des sols	moyen	moyenne	
	situation de décalage fonctionnel	faible	moyenne	constituerait à terme une menace pour le type de végétation concerné
Biologie du sol	Espèces présentes	très faible	faible	Connaissance des lombrics et quelques espèces de protozoaires
Intégrité du sol	appréciation du tassement	bon	moyenne	impact faible sur les couches profondes si un seul passage, impact fort après des passages répétés
Stockage du carbone	épaisseur des horizons histiques	moyen	moyenne	Important pour la gestion conservatoire des roselières
	taux C/N	bon	moyenne	analyse systématique lorsque les matériaux de décapage sont écoulés dans les filières agricoles
	analyses des nutriments et métaux lourds	bon	déterminante	
Patrimoine archéologique	présence d'indices, localisation spatiale et altitudinale	bon	déterminante	la planification de l'entretien préserve les zones archéologiques sensibles

Stratégie pour la période 2020-2024

La stratégie pour la période 2020-2024, fort du satisfecit qui se dégage de l'état d'atteinte de l'objectif à fin 2017, reprend les axes présentés dans la stratégie pour atteindre l'objectif, sans orientation particulière.

Actions à mettre en œuvre

Action C-TP-TOP - Monitoring de la topographie et de la bathymétrie

Mise en place de synergies, en matière d'acquisition de données topographiques et bathymétriques, susceptibles de représenter un monitoring régulier de la topographie et de la bathymétrie du périmètre statuaire de l'AGC, avec tout partenaire œuvrant dans ce domaine. À défaut d'une telle synergie, développement et mise en place d'un tel monitoring dans le cadre des moyens et des compétences de l'AGC.

Planification pour 2020-2024 : Évaluation des possibilités d'accéder directement aux bases de données topographiques et bathymétriques existantes et de la nécessité qu'une importation partielle ou complète de ces données dans les bases de données de l'AGC soit réalisée. Importation partielle ou complète des données utiles. Évaluation de la nécessité d'acquérir des données complémentaires et définition de la méthode et du calendrier de ces éventuelles acquisitions.

Perspectives : à définir à fin 2024.

Action C-TP-SOL – Monitoring des sols

Mise en place de synergies, en matière d'acquisition de données pédologiques, susceptibles de représenter, à terme, un monitoring régulier des sols du périmètre statuaire de l'AGC, avec tout partenaire œuvrant dans ce domaine.

Dans un premier temps, il s'agit d'identifier les sources de données pédologiques historiques relevées dans le périmètre statuaire de l'AGC, puis de récupérer ces données, de les structurer et de les implémenter dans le système d'information géographique de l'AGC. En parallèle, les travaux académiques dans le domaine de la pédologie doivent être encouragés par l'AGC et éventuellement orientés selon ses besoins si nécessaire.

Planification pour 2020-2024 : Évaluation des possibilités d'accéder directement aux bases de données pédologiques géoréférencées en cours de structuration par le service archéologique du Canton de Vaud. Évaluation des possibilités qu'une valorisation particulière et/ou qu'une importation partielle ou complète de ces données dans les bases de données de l'AGC soit réalisée. Valorisation et/ou importation partielle ou complète des données utiles. Organisation en base de données géoréférencées des diverses données pédologiques, notamment celles relatives à la chimie des sols acquises dans le cadre des actions de décapage des roselières intérieures. En parallèle, encouragement des travaux académiques de recherche dans le domaine de la pédologie.

Perspectives : la nécessité que les orientations souhaitées soient plus clairement définies et encouragées sera évaluée. Cette évaluation pourrait conduire à la définition de nouvelles actions de connaissance à intégrer dans la prochaine mise à jour du plan de gestion. Un travail académique intéressant pourrait être la caractérisation du processus de reconstitution des sols après décapage, incluant les différents stades de colonisation par la végétation.

Bibliographie

- AGROSCOPE (2021): *Observatoire national des sols (NABO)*, 02.08.2021. URL <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/fr/home/themes/environnement-ressources/sol-eaux-elements-nutritifs/nabo.html>.
- ALLENBACH, G., M. DÄHLER, D. PERRETEN & H. WENGER (2004): *Bodenmechanische Untersuchung Grande Cariçaie, Chevroux*. Berner Fachhochschule.
- BUECHE, M. (1995): *Cartographie et plan de gestion des forêts du domaine LSPN de Champ-Pittet + Annexes + Cahier de terrain*. Groupe d'Étude et de Gestion; Cheseaux-Noréaz.
- BUTTLER, A. (1987): Etude écosystémique des marais non-boisés de la rive sud du lac de Neuchâtel (Suisse): phytosociologie, pédologie, hydrodynamique et hydrochimie, production végétale, cycles biogéochimiques et influence du fauchage sur la végétation. *Thèse de Doctorat*. Université de Neuchâtel; Neuchâtel.
- BUTTLER, A., P. CORNALI & M. BUECHE (1995): *Etude des effets de la régulation des lacs subjurassiens sur la végétation et le milieu. Rapport final*. Rapport interne. Laboratoire d'écologie végétale et de phytosociologie; Neuchâtel.
- CENTRE DU PATRIMOINE MONDIAL DE L'UNESCO (2021): *Sites palafittiques préhistoriques autour des Alpes*, 02.08.2021. URL <https://whc.unesco.org/fr/list/1363>.
- CHANCELLERIE FÉDÉRALE SUISSE (1998): *Ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol)*. URL https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1998/1854_1854_1854/20160412/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1998-1854_1854_1854-20160412-fr-pdf-a.pdf.
- CLERC, C. (2002): *Typologie et cartographie de la végétation de la rive sud du Lac de Neuchâtel, d'Yverdon à Cudrefin*. Rapport interne. Groupe d'Étude et de Gestion; Cheseaux-Noréaz.
- CORNALI, P. (1993): Ecologie des pinèdes (*Pinus sylvestris*) de la Rive sud du lac de Neuchâtel. *Thèse de Doctorat*. Université de Neuchâtel; Neuchâtel.
- FLEURY, Z. (2003): Etude et proposition de gestion des mares temporaires de la Grande Cariçaie (VD, FR) + Annexes; 1. Etude bibliographique; 2. Etude préliminaire 3. Travail de diplôme + Annexes. *Travail de diplôme*. HES-SO École d'ingénieurs de Lullier; Jussy.
- GERBER, E. & A. GANDER (1998): *Etude des forêts alluviales de la Grande Cariçaie à l'aide des invertébrés : Test de méthodes d'échantillonnage et de bioindication*. Rapport de gestion. Groupe d'Étude et de Gestion; Cheseaux-Noréaz.
- MULHAUSER, B. (1989): Les peuplements d'arthropodes épiédaphiques de la rive sud-est du lac de Neuchâtel (Suisse). *Travail de licence*. Université de Neuchâtel; Neuchâtel.
- NIGG, O. (2001): Transcription et mise en place dans le SIG de la Grande Cariçaie de données archéologiques en données pédologiques. Ecole polytechnique fédérale de Lausanne; Lausanne.

- OFEV (02.08.2021): *Sol: En bref*, 02.08.2021. URL <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/sol/en-bref.html>.
- PUGIN, C. & P. CORBOUD (1997): *Inventaire et étude des stations littorales de la rive sud du lac de Neuchâtel. Travaux réalisés en mars 2000 sur les communes de Cheseaux-Noréaz et d'Yvonand, sur les sites préhistoriques de Champittet III, Yvonand I à IV et de Cheyres (VD)*. Université de Genève; Genève.
- PUGIN, C. & P. CORBOUD (2000a): *Cheseaux-Noréaz et Yvonand-VD Inventaire et étude des stations littorales de la rive sud vaudoise du lac de Neuchâtel Travaux réalisés en mars 2000 sur les communes de Cheseaux-Noréaz et d'Yvonand, sur les sites préhistoriques de Champittet III, Yvonand I*. Université de Genève; Genève.
- PUGIN, C. & P. CORBOUD (2000b): Deux sites préhistoriques littoraux étudiés à Chevroux VD : Denévaraz-en-deçà et Chevroux. *Annuaire d'Archéologie Suisse* 93: 75–100.
- PUGIN, C. & P. CORBOUD (2001): *Inventaire et étude des stations littorales de la rive sud du lac de Neuchâtel Travaux réalisés en mars 2001, dans les communes d'Yvonand, La Peupleraie, de Denévaraz-en-deçà, et de Chevroux 5*. Université de Genève.
- PUGIN, C. & P. CORBOUD (2005): *Inventaire et étude des stations littorales de la rive sud vaudoise du lac de Neuchâtel. Travaux réalisés en mars 2004, dans les communes de Chevroux et de Cudrefin, sur les sites préhistoriques de Chevroux 5ème chemin, Champmartin, de Chavannes I, II, III*. Université de Genève; Genève.
- PUGIN, C. & P. CORBOUD (2006): *Inventaire et étude des stations littorales de la rive sud vaudoise du lac de Neuchâtel Travaux réalisés en mars 2005, dans la commune de Cudrefin, sur les sites préhistoriques des Chavannes I, II, III, du Broillet I, II et III et de la Sauge II*. Université de Genève; Genève.
- PUGIN, C., P. CORBOUD & A.-C. CASTELLA (1999): *Inventaire et étude des stations littorales de la rive fribourgeoise du lac de Neuchâtel. Travaux réalisés en 1998 dans les communes de Cheyres, Font et Estavayer-le-Lac Futurs ports de Cheyres et d'Estavayer et sites préhistoriques de Font Vers-le-Lac 1*. Université de Genève; Genève.
- ROMANENS, R., C. CLERC & P. VITTOZ (2016): Évolution de la rive au sud du lac de Neuchâtel entre 1953 et 2010. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 95: 33–61.
- VAW (1993): *Erosion de la rive sud du lac de Neuchâtel. Rapport final*. Rapport interne. Groupe érosion de la Rive sud du lac de Neuchâtel; Zürich.