

Check-list pour l'aide-mémoire: «Protection des sols lors de la construction de terrains de golf»

Phases/objectifs selon l'aide-mémoire

Mesures

aufdenpunkt.ch – Urs W. Flück, Langendorf

Phase 1: Planification stratégique / études préliminaires

Apporter la preuve du besoin; réaliser une étude de faisabilité; travail de persuasion au niveau politique.

Objectif:

Considérer le sol comme un bien à protéger et en tenir compte lors des études préliminaires.

- **Collaboration consultative** avec les responsables de la protection des sols; faire appel à un spécialiste reconnu de la protection des sols sur les chantiers (SPSC). [liste des SPSC reconnus: OFEFP, Société suisse de pédologie (SSP), Centre suisse de formation pour la protection de la nature et de l'environnement (Sanu)]
- **Protection qualitative du sol:** Interprétation des cartes des sols et autres données disponibles sur les propriétés des sols, leur sensibilité, la présence de sols rares, etc.; enquêtes préliminaires sur des contaminations éventuelles. [OSol; OSites; OTD]
- **Protection quantitative du sol:** limiter au minimum l'utilisation et la transformation de terrains; fixer des conditions-cadres et des charges en prévision d'une restitution future du terrain.

Phase 2: Avant-projet

Plan d'affectation; pour les golfs de neuf trous et plus, il faut réaliser une étude de l'impact sur l'environnement (EIE) avec rapport EIE conformément à la législation.

Objectif:

Respecter les impératifs de la protection des sols selon les prescriptions des autorités cantonales.

- **Cartographie des sols (1:1000)** pour garantir la qualité et comme base de planification des mesures de protection des sols. [Fiche de description du profil n° 6 FAL; bases pour la cartographie: FAL, VSS normes SN 640 581a et SN 640 582]
- **Plan d'aménagement des sols (1:1000):** indiquer séparément les surfaces d'entreposage pour la couche supérieure du sol, le sous-sol et les matériaux d'excavation, en précisant la hauteur des dépôts, la profondeur des décapages et les cubatures (selon 5.3).
- **Possibilités de remise en état et garanties matérielles** [loi sur l'aménagement du territoire, plans directeurs cantonaux]; ces dernières doivent correspondre à des coûts réalistes (par ex. Fr. 10.–/m² de terrain transformé); elles sont fournies par le maître d'ouvrage sous la forme d'une garantie bancaire, d'un cautionnement solidaire, d'une hypothèque, d'un fonds pour la reconstitution etc.
- **Enquêter sur d'éventuelles contaminations des sols.** [Manuel prélèvement et préparation d'échantillons de sols, OFEFP 2001]

Phase 3: Projet de construction

Projet de détail; pour les installations soumises à l'EIE, établir un rapport EIE; demander le permis de construire; optimiser la conception et la rentabilité; contrôler les coûts; fixer les délais.

Objectif:

Etablir le plan d'action pour la protection des sols et le cahier des charges du SPSC, et les faire approuver par l'autorité cantonale.

- **Préparation des surfaces concernées par les terrassements** (enherbement avec un mélange de graminées); effectuer des mesures de la force de succion pour déterminer les conditions d'humidité et la portance des sols.
- **Etablissement du calendrier des travaux de terrassement** entre mars et octobre, en prévoyant suffisamment de jours d'interruption pour les périodes de mauvais temps.
- **Etablissement d'une stratégie pour les matériaux terreux**, en veillant à obtenir un bilan des masses équilibré dans le périmètre du projet (pas d'apports ni d'évacuation de matériaux); exception: élimination de matériaux terreux pollués. [Instructions matériaux terreux de l'OFEFP; OTD]
- **Planification des dépôts** de matériaux de la couche supérieure et du sous-sol ainsi que de leur entretien (selon 5.3).
- **Détermination des méthodes de travail** et du choix des machines et véhicules (selon 5.2 et 5.4).
- **Les pistes, les places pour les installations de chantier et les dépôts de matériel** doivent être établis si possible sur des routes d'accès ou des places en dur existantes.
- **Planification des éventuels travaux de reconstitution des sols:** restitution du remblai nivelé, mise en place du sous-sol et de la couche supérieure du sol en une seule opération, en travaillant par tranches; ensemencement possible jusqu'à fin août; sinon, prévoir l'enherbement du sous-sol.

Phase 4: Appel d'offres

Adjudication des travaux à un entrepreneur approprié.

Objectif:

Intégrer dans l'appel d'offres les exigences relatives à la protection des sols.

- **La stratégie de gestion des matériaux terreux ainsi que le bilan des masses** sont vérifiés par le SPSC.
- **Toutes les conditions impératives pour le projet** sont précisées par le maître d'ouvrage dans l'appel d'offres; l'entrepreneur établit la liste des machines et calcule les limites d'engagement (selon 5.5).
- **Les offres des entrepreneurs et leur plausibilité technique** sont vérifiées par le maître d'ouvrage et le SPSC.
- **Choix d'un entrepreneur approprié** sur la base de critères tels qu'expérience dans la protection des sols, flexibilité, capacités, parc des machines, équipement, mesures de protection, disponibilité à travailler le week-end.

Phase 5: Exécution des travaux

Réalisation de l'ouvrage «terrassement» selon le plan du projet de construction; respecter les conditions-cadres légales; tenir les délais et le budget.

Objectif:

Veiller à l'utilisation de méthodes de travail ménageant le sol ainsi qu'à la remise en état des sols grâce à un suivi permanent par un SPSC reconnu.

5.1. Organisation

- Subordonnée au maître d'ouvrage, la direction des travaux est responsable de la réalisation du projet «terrassement»; elle est présente sur le chantier et constitue à tout moment l'interlocuteur du SPSC, dont elle exécute les instructions; elle met à jour chaque semaine le programme des travaux, en collaboration avec le SPSC, et documente le projet.
- Le SPSC accomplit sa tâche selon le cahier des charges; il est présent sur le chantier et surveille l'exécution des travaux de terrassement; il est habilité à donner des instructions à la direction des travaux; il informe et instruit les entrepreneurs mandatés et les conducteurs de machines, et participe régulièrement aux séances de chantier.
- Le contremaître de l'entrepreneur veille à une exécution appropriée des terrassements; il suit les instructions de la direction des travaux et les transmet au personnel et aux conducteurs de machines.

5.2. Technique de travail et choix des machines

- Il n'est admis de rouler sur le sol ou de le manipuler que si les limites d'engagement sont respectées (selon 5.5).
- Il est interdit de rouler sur le sol avec des véhicules lourds à pneus tels que camions, dumpers sur roues, etc., sans mesures de répartition de la charge (pistes, pistes en rondins, etc.).
- Les pistes de transport et les places pour les installations de chantier sur le sol en place sont établies sur une couche de gravier (par ex. tout-venant) sur un géotextile; le sol doit être portant (force de succion > 10 cbar) et le coffrage de gravier avoir une épaisseur de 50 cm (étalé).
- Les véhicules à chenilles peuvent rouler sur le sol en place en respectant les limites d'engagement (selon 5.5); les transport de matériaux peuvent être assurés par des dumpers légers (< 20 tonnes) sur chenilles larges.
- Lors du décapage et de la remise en place du sol, il faut séparer les couches naturelles correspondant aux horizons A et B; ces opérations sont effectuées avec des pelles hydrauliques légères (< 25 tonnes) équipées de chenilles larges (< 0.3 kg/cm² de pression au sol spécifique); les engins travaillant par décapage ne sont pas autorisés pour les travaux de terrassement; les bulldozers et les scrapers sont seulement admis pour les travaux sur l'horizon C.
- Le sol en place ne doit pas servir de couche de fondation compactée pour les greens, les tees, etc.; ceux-ci doivent être établis en principe sur l'horizon C, après décapage de la couche supérieure et du sous-sol.

5.3. Entreposage des matériaux terreux

- Créer des dépôts de forme trapézoïdale dans des emplacements secs, perméables et bien drainés.
- Hauteur: dépôts permanents de matériaux de la couche supérieure du sol et du sous-sol: max. 2 m (stabilisés); entreposage provisoire de la couche supérieure du sol: max. 2.5 m (non tassés); entreposage provisoire du sous-sol: max. 4 m (non tassés), après décapage de la couche supérieure du sol.
- Prévoir l'enherbement et l'entretien des dépôts à partir d'un mois d'entreposage.

5.4. Modelage du terrain

- +20 cm / -10 cm → nivellement avec les matériaux de la couche supérieure du sol dans l'horizon A.
- +20 cm à +40 cm / -10 cm à -20 cm → nivellement avec les matériaux du sous-sol dans l'horizon B.
- Les nivellements importants (> +40 cm / -20 cm) doivent être entrepris dans l'horizon C.
- Les modelages de terrains dans les horizon A et B doivent être exécutés en principe avec des pelles sur chenilles.

5.5. Limites d'engagement

- Dans des emplacements de mesure représentatifs, on détermine la portance du sol à l'aide de tensiomètres (force de succion à 35 cm de profondeur) et on enregistre les précipitations avec des pluviomètres.
- Valeurs limites des forces de succion:
 - < 6 cbar: travaux de terrassement interdits;
 - 6–10 cbar: petites interventions possibles sans rouler sur le sol, en utilisant des pistes en rondins ou d'autres mesures de protection similaires;
 - > 10 cbar: utilisation de machines conformément aux limites d'engagement. [nomogramme; liste des machines]

Force de succion autorisée (cbar) = poids des machines (t) × pression au sol spécifique (kg/cm²) × 1.25

Phase 6: Exploitation du terrain de golf

Exploitation rentable et écologique de l'ouvrage.

Objectif:

Conserver la fertilité du sol.

- **Mise en culture soigneuse** des terrains reconstitués. [fiche technique pour la remise en culture de terrains reconvertis; service des eaux, sols et assainissement du canton de Vaud/service environnement et agriculture du canton de Berne; directives de recultivation de l'Association Suisse de l'industrie des Gravieres et du Béton (FSK), Berne]
- **Surveillance des apports de substances** et utilisation respectueuse de l'environnement des produits de traitement des plantes, en se basant sur des plans de fumure et d'entretien. [ordonnance sur les substances; législation sur la protection des eaux]
- **Prélèvements réguliers d'échantillons de sol et d'eau de drainage** pour contrôler les charges en azote et en phosphate.
- **Entretien approprié** des surfaces de compensation et des dépôts permanents de matériaux terreux.