

Fermeture de fossés au Creux au Lard, tourbière du Forbonnet (Frasne, F)

Examen de la situation hydrologique
et des possibilités d'intervention



Contexte

- Flux lent, aux eaux plutôt acides, issu du sud-ouest et approvisionnant la tourbière dite «vivante»



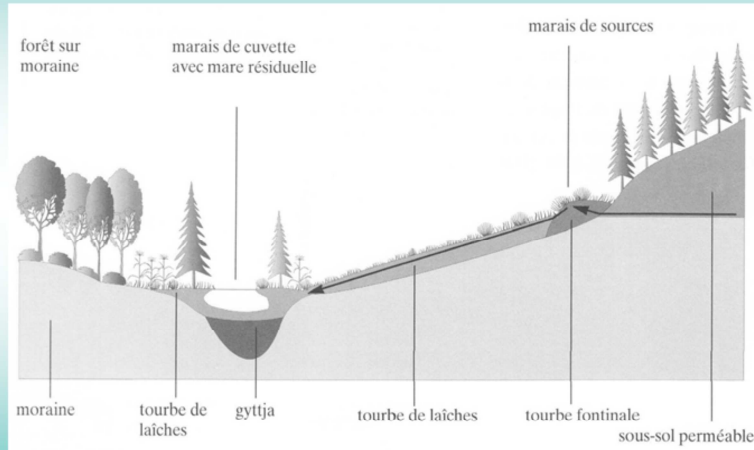
LIN'eco

2

Lors de précédents travaux sur l'hydrologie de la tourbière dite «vivante» de Frasne (voir «*Tourbière du Forbonnet – Expertise hydroécologique*», LIN'eco, 2005, et «*Enjeux de conservation et potentialités de restauration de la tourbière du Forbonnet*», LIN'eco, 2010), il est apparu clairement que, contrairement à ce qui était admis jusqu'alors, la tourbière était approvisionnée en eau à partir du sud-ouest, depuis le lieu-dit Creux au Lard, par un flux d'eaux acides et méso-oligotrophes.

Contexte

- Modèle hydrologique: Tourbière de pente (soligène) et de percolation, approvisionnant une tourbière de cuvette (limnogène)



LIN'eco

3

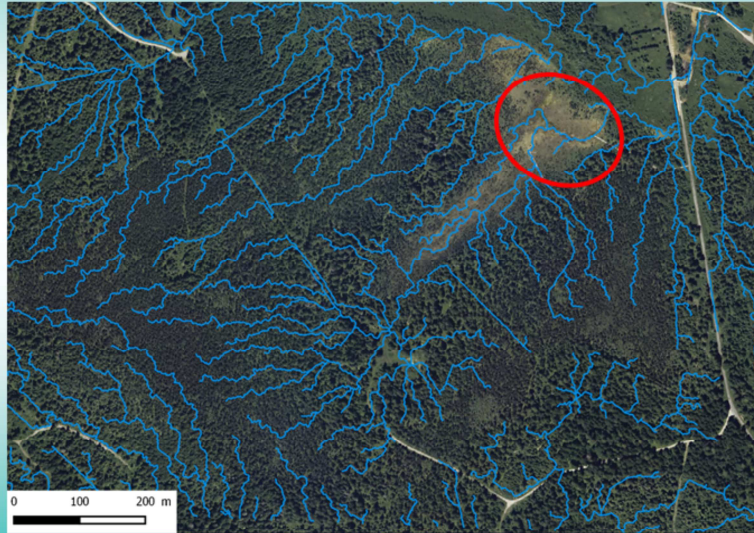
Le type hydrologique de la tourbière est une combinaison entre:

- d'une part une tourbière de pente (soligène) et de percolation, approvisionnée en permanence par un flux lent d'eau provenant de l'amont, vraisemblablement des buttes morainiques entre lesquelles le complexe tourbeux du Forbonnet s'est formé
- et d'autre part une tourbière de cuvette (limnogène), résultant de l'atterrissement d'un plan d'eau formé en amont d'un bourrelet morainique.

Il est en outre probable qu'à l'origine le Creux au Lard ait été émissif et qu'il ait contribué à l'approvisionnement en eau du système tourbeux. Aujourd'hui, bien qu'il se mette en charge régulièrement, le niveau d'eau n'atteint vraisemblablement plus une cote altitudinale suffisante pour que les eaux se déversent encore vers le nord-est en direction de la tourbière dite «vivante».

Bassins versants topographiques

- Ruissellement selon MNT

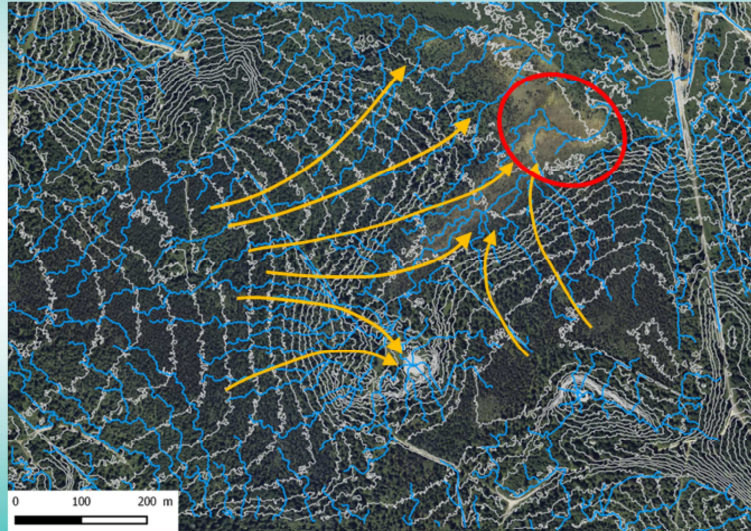


L'analyse du modèle numérique de terrain (MNT) permet de simuler les flux de surface théoriques et de délimiter ainsi les bassins versants topographiques respectifs des différents secteurs de la tourbière du Forbonnet.

Bassins versants topographiques

- Lignes de flux schématiques selon topographie

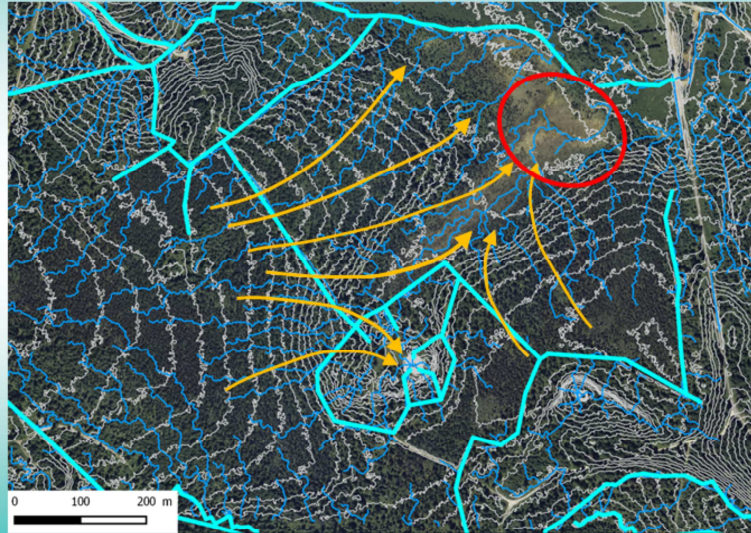
(équidistance des courbes de niveau: 20cm)



En simulant les courbes de niveau (équidistance 20cm) à partir du MNT, il est possible de représenter schématiquement les principales lignes de flux de surface.

Bassins versants topographiques

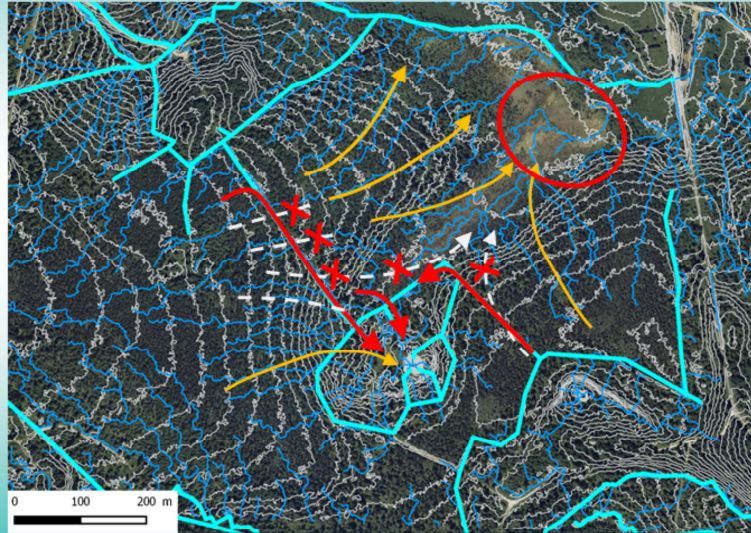
- Modification des lignes de flux suite au drainage



Or, le réseau de drainage mis en place à des fins sylvicoles a modifié ces lignes de flux, interceptant une partie des eaux pour les détourner vers le Creux au Lard. En plus des canaux de drainages eux-mêmes, l'affaissement du terrain, dû à l'assèchement induit par le drainage, a vraisemblablement modifié la topographie aux abords immédiats du Creux au Lard

Bassins versants topographiques

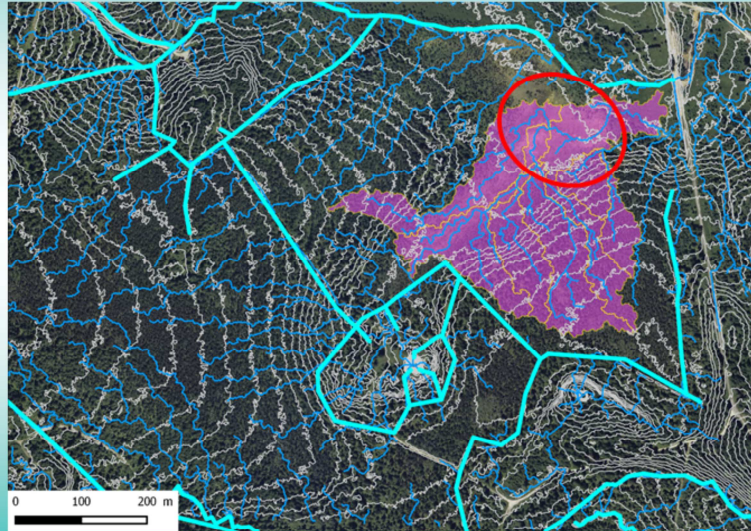
- Modification des lignes de flux suite au drainage



Or, le réseau de drainage mis en place à des fins sylvicoles a modifié ces lignes de flux, interceptant une partie des eaux pour les détourner vers le Creux au Lard. En plus des canaux de drainages eux-mêmes, l'affaissement du terrain, dû à l'assèchement induit par le drainage, a vraisemblablement modifié la topographie aux abords immédiats du Creux au Lard

Bassins versants topographiques

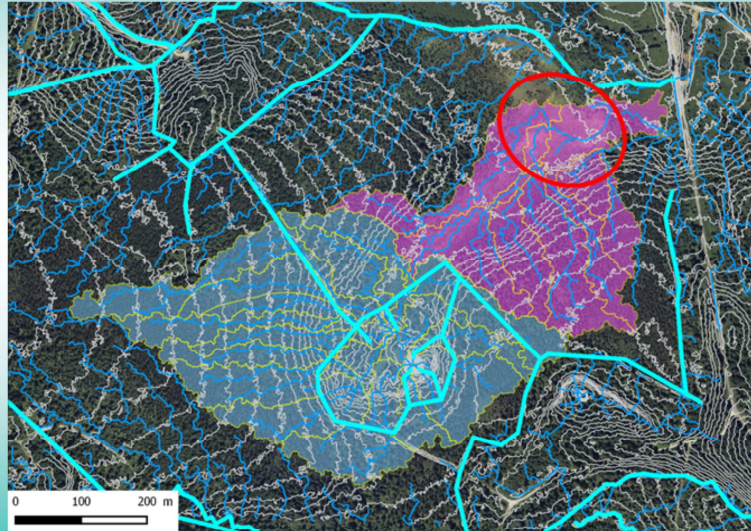
- Bassin versant actuel de la tourbière dite «vivante» 9.09ha



Les modifications apportées aux flux de surface par le drainage ont ainsi conduit à une réduction du bassin versant topographique de la tourbière dite «vivante». Il est probable que cette réduction soit à l'origine de l'accélération de l'atterrissement et de la colonisation de la tourbière dite «vivante» par des groupements plus acidophiles (phénomène d'atmotrophie par lequel la part d'eaux météoriques l'emporte progressivement sur la part d'eaux rhéotrophes) et par les ligneux.

Bassins versants topographiques

- Bassin versant actuel de la tourbière dite «vivante»
9.09ha
- Bassin versant actuel du Creux au Lard
16.65ha



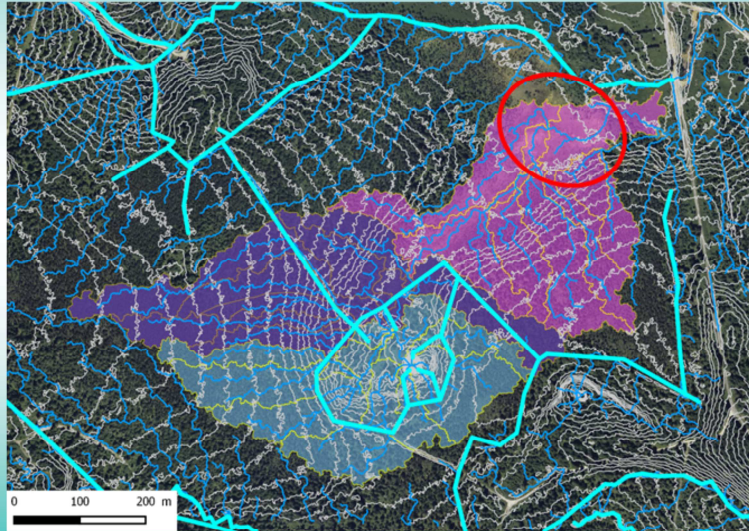
LIN'eco

9

Parallèlement, le bassin versant topographique du Creux au Lard s'est accru, et la concentration des flux dans les canaux de drainage a provoqué une érosion souterraine accrue sur le versant nord-ouest du Creux au Lard, avec pour corollaire un affaissement du terrain.

Question

- Bassin versant actuel de la tourbière dite «vivante»
9.09ha
- Bassin versant actuel du Creux au Lard
16.65ha
- Bassin versant supplémentaire potentiel pour la tourbière dite «vivante» ?
8.17ha



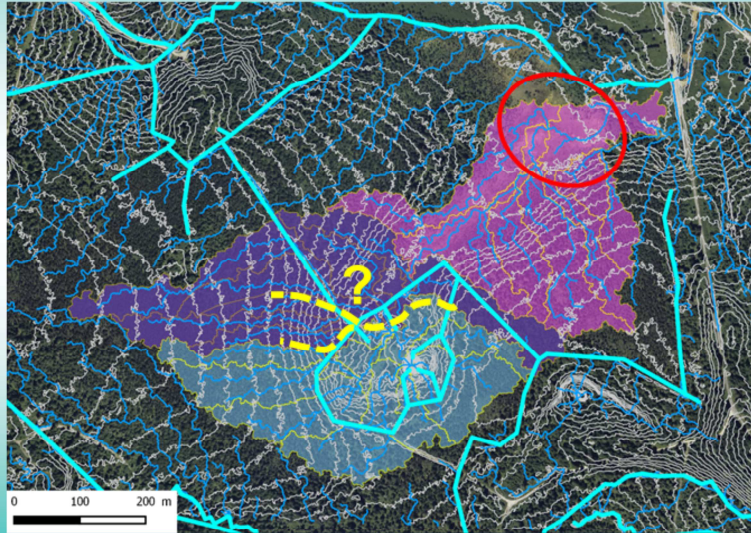
LIN'eco

10

La question se pose par conséquent de savoir quelle est la part de bassin versant topographique qui pourrait être réattribuée à la tourbière dite «vivante» par des mesures de fermeture des canaux de drainage.

Question

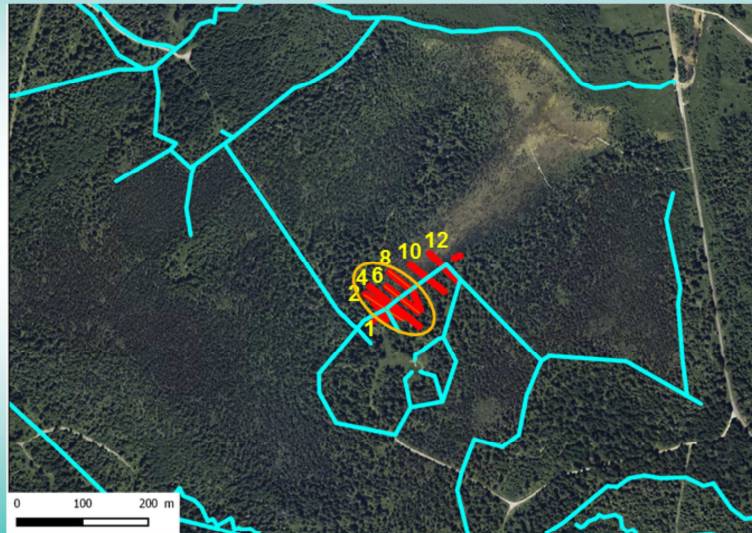
- Où se situe la limite naturelle du bassin versant d'origine de la tourbière dite «vivante» ?



La topographie du terrain, en particulier aux abords immédiats du Creux au Lard, ayant été modifiée par le drainage, il n'est pas aisé de déterminer où se situait la ligne de séparation des eaux entre les bassins versants respectifs du Creux au Lard et de la tourbière dite «vivante». Deux variantes apparaissent comme possibles. Elles ont fait l'objet d'observations de terrain afin de décider de l'opportunité de mesures de restauration hydrologique de tout ou partie du bassin versant topographique d'origine de la tourbière dite «vivante».

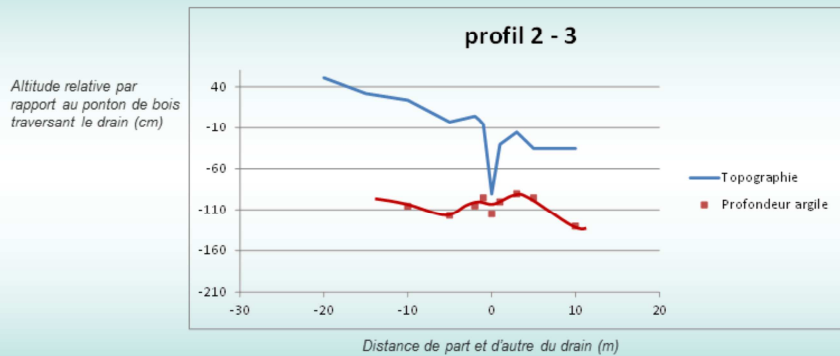
Sondages et profils

- Sondages pédologiques et profils topographiques



L'hypothèse de travail repose sur l'idée qu'à la langue de terrain non ou faiblement boisée qui descend en s'élargissant en direction de la tourbière dite «vivante» correspond en sous-sol une dépression géomorphologique de forme similaire. Pour vérifier cette hypothèse, une série de relevés topographiques ont été effectués le long de transects perpendiculaires au canal de drainage situé en limite nord-ouest du Creux au Lard, à l'exception du transect numéro 1 qui correspond à ce canal de drainage. Les parties de transects situées au nord du canal de drainage se sont vu attribuer un numéro pair, les numéros impairs étant attribués à la partie de transect sise au sud du canal de drainage. En complément à ces relevés topographiques, des sondages à la tarière ont été effectués sur les transects 2-3, 6-7 et 8-9.

Sondages et profils



LIN'eco

12

Tous les profils ont été représentés en altitude relative par rapport à la surface du ponton de bois qui franchit le canal de drainage sur le tracé du sentier pédestre. Une courbe lissée manuellement relie les points de sondage. Elle représente une interprétation de la topographie du sous-sol argileux.

Le long du transect 2 – 3, situé à 19m du ponton de bois, le terrain présente une pente relativement forte, de l'ordre de 2.7% en direction du Creux au Lard. Toutefois, à la hauteur du canal de drainage profond de 80 à 90cm, on observe un léger bourrelet argileux avant que le sous-sol ne plonge lui aussi en direction du Creux au Lard.

Sondages et profils

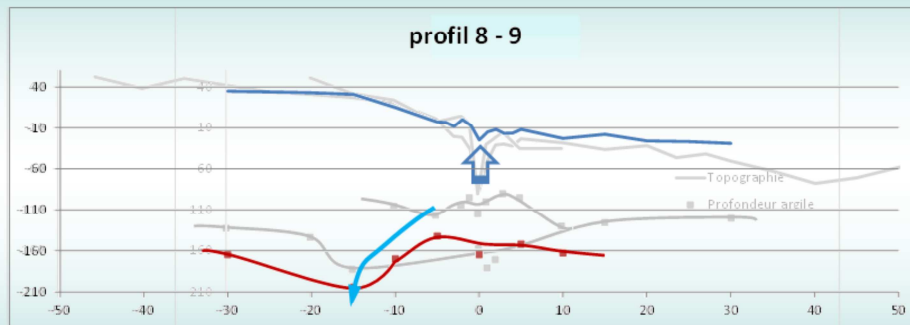


LIN'eco

14

La pente du terrain le long du transect 6 – 7, situé à 38.5m du ponton de bois, n'est plus que de 1%. Le canal est moins profondément incisé (environ 70cm). Au niveau du sous-sol se dessine une cuvette, décalée vers la gauche (vers le nord-ouest) et située environ 70cm plus bas en altitude par rapport au profil 2 – 3. Le bourrelet argileux sur la droite est toujours présent, bien que formant un épaulement beaucoup plus doux, et situé seulement 35cm plus bas que sur le profil 2 – 3.

Sondages et profils



- Naissance progressive de la cuvette descendant vers la tourbière dite «vivante»
- Diminution de la profondeur du drain

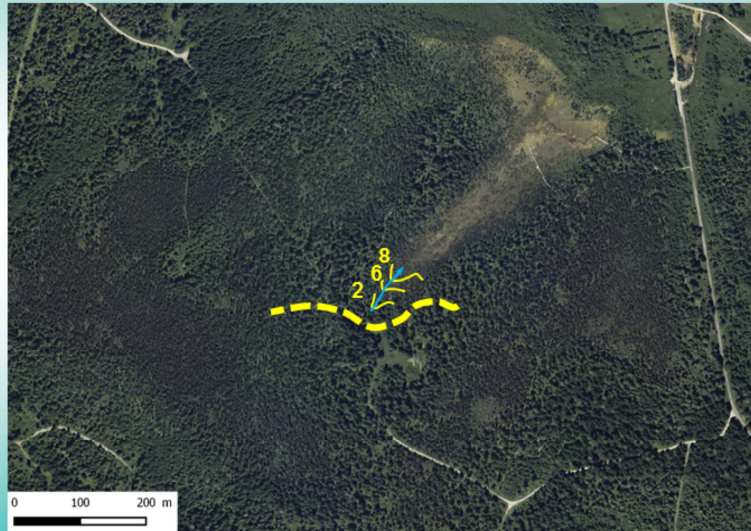
LIN'eco

13

Le long du transect 8 – 9, la pente du terrain s'adoucit encore un tout petit peu mais reste à la même altitude que sur le transect 6 – 7 sur la partie nord du canal de drainage (à gauche sur le profil). Le canal de drainage est pratiquement comblé par la restauration spontanée d'un tapis de sphagnes. Par contre, le sous-sol continue de perdre de l'altitude (-20cm par rapport au transect 6 - 7) et la cuvette déjà observée en amont reste bien marquée, avec un bourrelet argileux côté sud toujours présent.

Sondages et profils

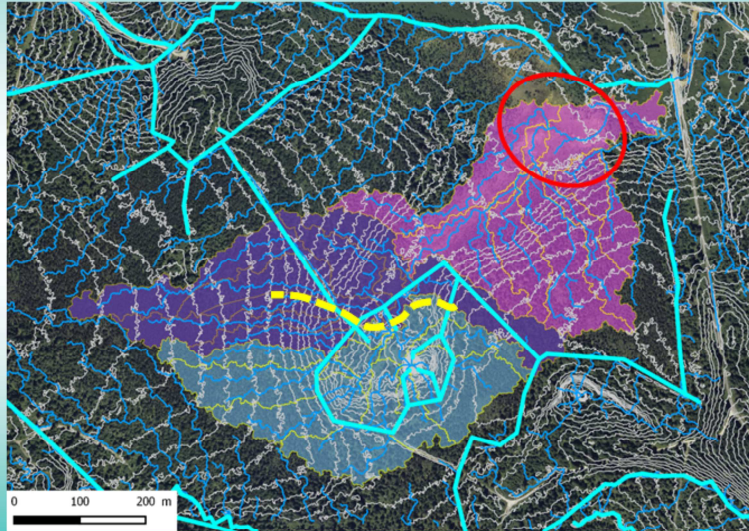
- Naissance progressive de la cuvette (courbes de niveau descendant vers la tourbière dite «vivante»)
- Limite «naturelle» de bassin versant



Ces observations permettent de confirmer l'hypothèse de la présence d'une cuvette géomorphologique, dont la pente en direction de la tourbière dite «vivante» est plus forte que ne l'est celle du terrain. Le début de cette cuvette peut être situé approximativement à la hauteur du transect 2, situé à 19m au nord-est du ponton de bois qui franchit le canal de drainage, sur le tracé du sentier pédestre. La limite «naturelle» du bassin versant topographique de la tourbière dite «vivante» peut ainsi être fixée en tenant compte de la topographie du sous-sol.

Restauration hydrologique

- Bassin versant supplémentaire potentiel pour la tourbière dite «vivante»: env. 6 ha



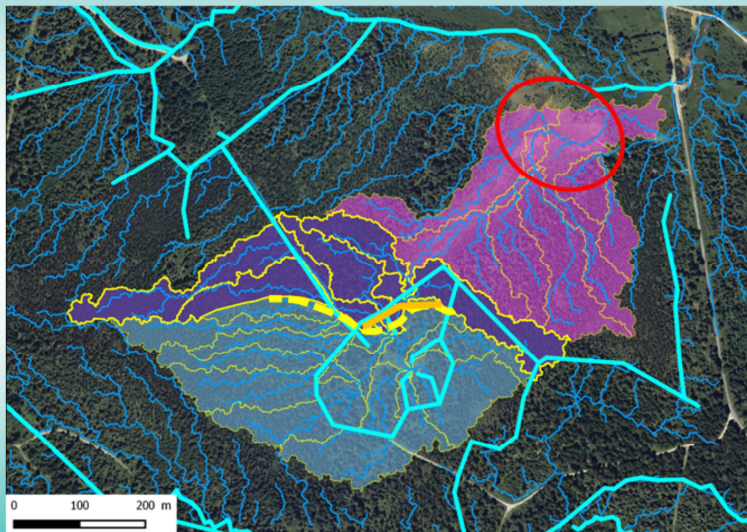
LIN'eco

17

La limite du bassin versant topographique potentiel de la tourbière dite «vivante» étant fixée, le gain de surface peut être estimé à environ 6ha, soit une augmentation de plus de 60% par rapport au bassin versant topographique actuel! Pour autant que les mesures piézométriques commencées en été 2014 confirment ces observations, il est pleinement justifié de songer à intervenir d'une part sur le réseau des canaux de drainage, en bloquant ou en comblant ces derniers, et d'autre part en construisant un ouvrage permettant de rétablir une topographie qui empêche la captation des eaux par le Creux au Lard sur la limite nord de celui-ci. Le type d'ouvrage (palissade, digue de matériel minéral p.ex.), les dimensions et l'emplacement de l'ouvrage restent à définir en fonction de mesures topographiques plus précises. Des sondages plus profonds dans la couche minérale ainsi qu'une mesure de la perméabilité de cette couche devraient également être effectués afin d'assurer que l'eau bloquée par l'ouvrage à construire ne s'infiltré pas dans le sous-sol.

Restauration hydrologique

- Bassin versant supplémentaire potentiel pour la tourbière dite «vivante»:
env. 6 ha
- Emplacement d'un ouvrage destiné à rétablir la circulation superficielle des eaux en direction de la tourbière dite «vivante»



LIN'eco

18

La limite du bassin versant topographique potentiel de la tourbière dite «vivante» étant fixée, le gain de surface peut être estimé à environ 6ha, soit une augmentation de plus de 60% par rapport au bassin versant topographique actuel! Pour autant que les mesures piézométriques commencées en été 2014 confirment ces observations, il est pleinement justifié de songer à intervenir d'une part sur le réseau des canaux de drainage, en bloquant ou en comblant ces derniers, et d'autre part en construisant un ouvrage permettant de rétablir une topographie qui empêche la captation des eaux par le Creux au Lard sur la limite nord de celui-ci. Le type d'ouvrage (palissade, digue de matériel minéral p.ex.), les dimensions et l'emplacement de l'ouvrage restent à définir en fonction de mesures topographiques plus précises. Des sondages plus profonds dans la couche minérale ainsi qu'une mesure de la perméabilité de cette couche devraient également être effectués afin d'assurer que l'eau bloquée par l'ouvrage à construire ne s'infiltré pas dans le sous-sol.