

Diagnostic de parcelle

LE PERMACOL

Mai 2022



Julien Gros-www.permascope.fr-2022



Objectif

Ce diagnostic a pour objectif de présenter un zoom d'étude d'une parcelle de site.

Le site du Permacol est un lieu d'expérimentation diversifié, ou Les jardins nourriciers partagent des parcelles de culture avec d'autres agriculteurs alternatifs.

Cette étude est un préambule des potentielles évolutions du site et du projet.

Elle n'est pas complète et présente des possibles.

Les relevés de sol ont été faits sur un seul point de la parcelle; pour être complète, cela nécessite au moins 3 points de relevés de sol dispersés dans la parcelle à des endroits stratégiques définis indiqués par les différences de relief et de végétation.

Il en est de même pour les plantes Bio-Indicatrices(BI).

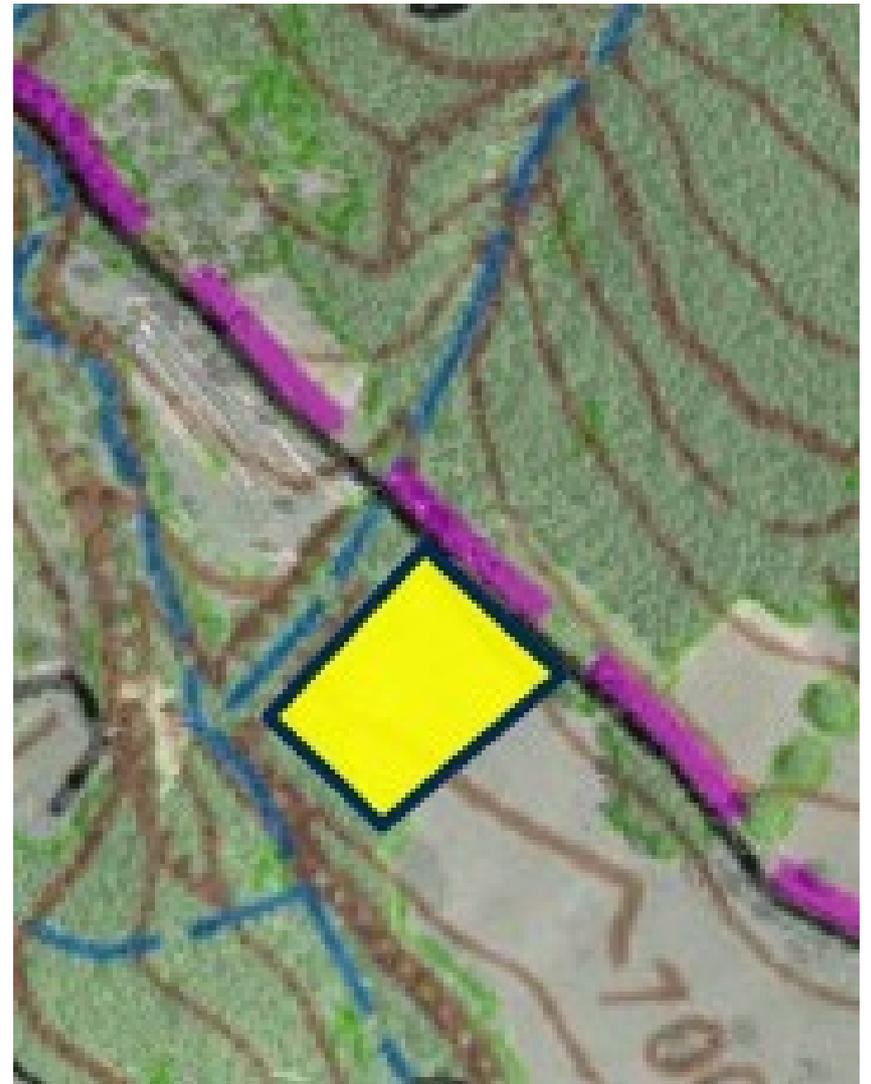
Ces relevés ont été effectués en une petit journée. Il faudrait 2 jours complets de travaux pour réaliser une étude précise et aboutie. Ceci dit, les points présentés donnent déjà une indication assez claire des actions à réaliser sur site qui seraient confirmés par l'étude aprofondie citée ci-dessus.

Situation Générale

La parcelle est située sous une piste à un point d'inflexion de changement de pente.

Elle se trouve dans un milieu de sol type calcosol (sol de type argilo-calcaire marneux, carbonaté, peu caillouteux, à texture exclusivement argileuse) reposant sur une couche de marne jaune type Valenginien

https://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/sites/siirm/files/content/waterbody_hydrogeological_documents/Fiches/556_A2.pdf

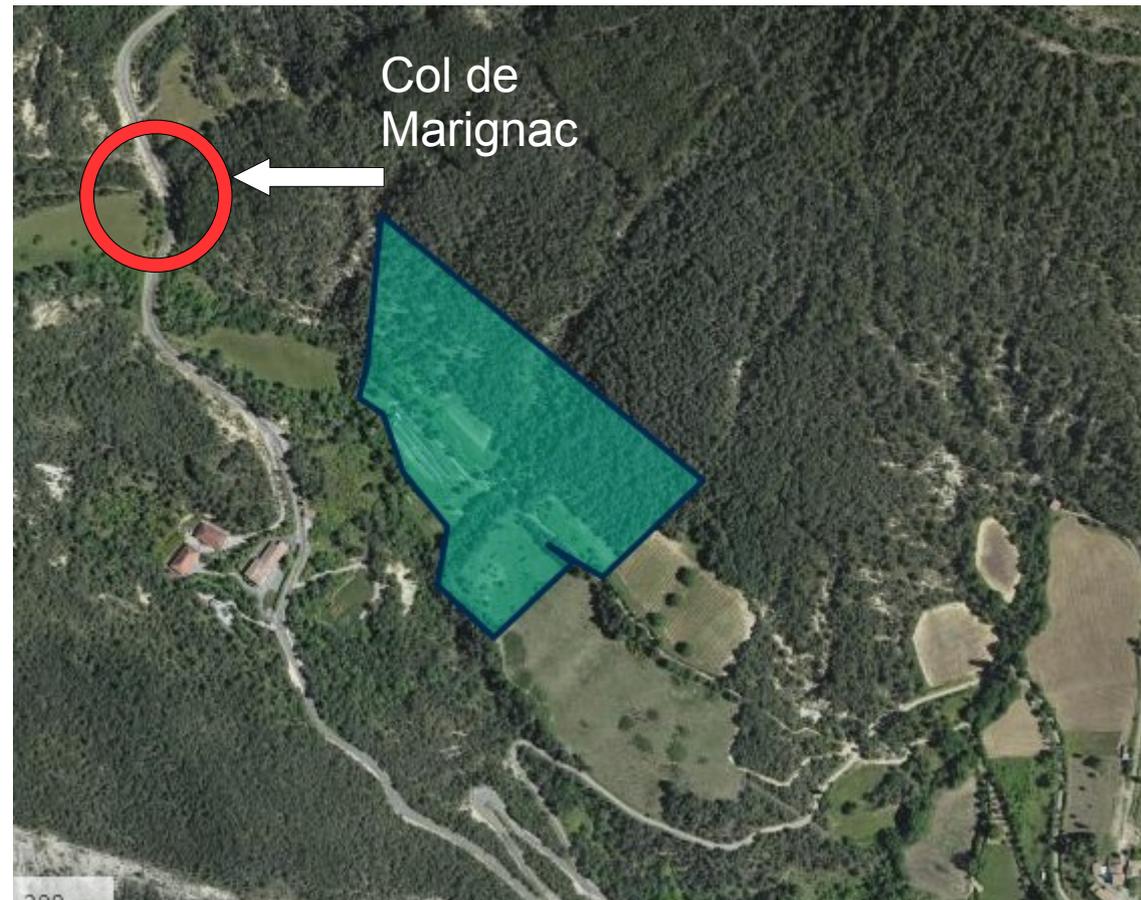


Le site

Situé juste sous le col de Marignac, le terrain de 4,6 hectares, en départ de bassin versant sud, borde un petit cours d'eau et sa ripisylve.

Le projet d'aménagement de cette vaste étendue de terres se fait à travers le temps et différentes dynamiques telles que celles des « Jardins Nourriciers » ainsi que des partenariats locaux avec le CFPPA de Die.

<https://www.lesjardinsnourriciers.com/>



La parcelle

La parcelle est un rectangle de 5420 m² que Tim de projet souhaite transformer en verger de conservation.
Elle est en friche depuis quelques années.
Elle a été pâturée, on remarque des traces de passage d'équidés (reste de crottins).
La végétation est basse, avec beaucoup de plantes pionnières.



Réseau hydrologique de surface et sol

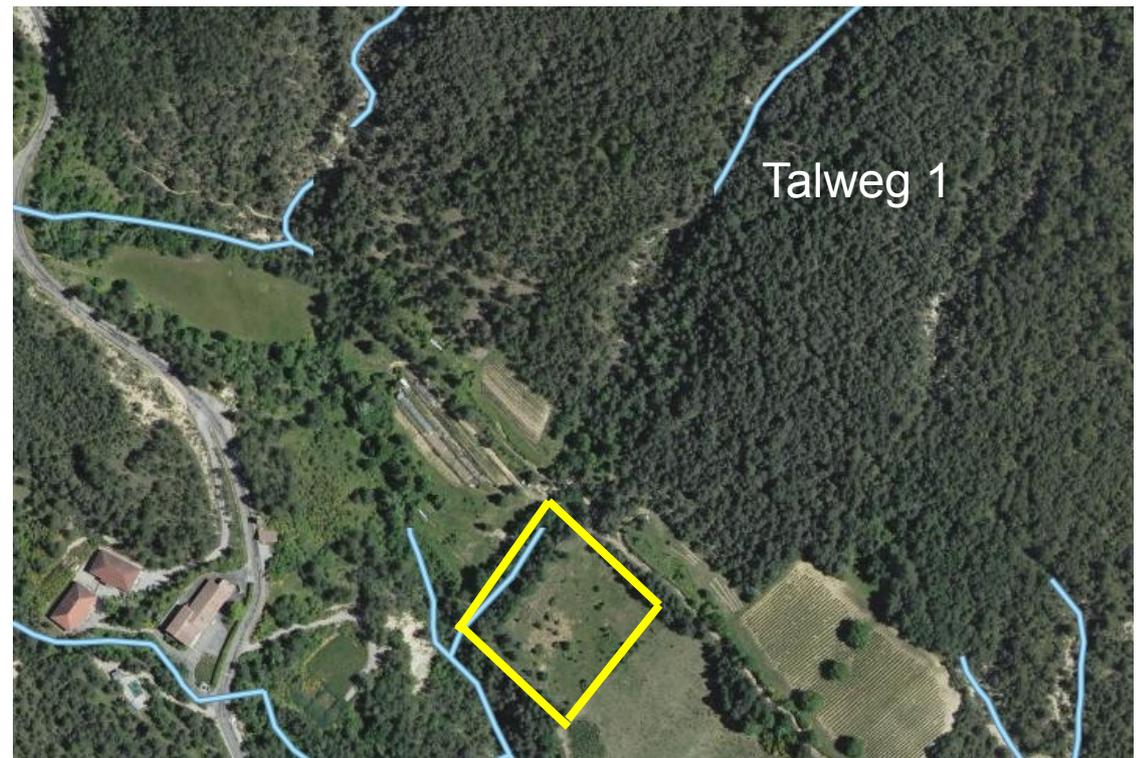
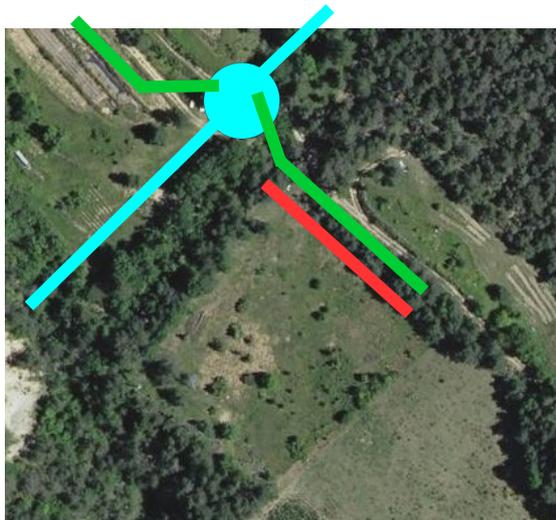
La parcelle se situe en bordure d'un talweg intermittent (en charge lors d'épisodes pluvieux) et asséchant en période sèche.

Ce talweg alimente un cours d'eau en contrebas non intermittent.

Une piste se trouve juste au dessus de la parcelle (en vert).

Sous la piste, on perçoit un vestige de type baissière (en rouge).

À la confluence de la piste et du talweg 1, un petit bassin recueille les eaux de charge du talweg. On pourra vérifier son altitude Par rapport à la parcelle afin d'acheminer éventuellement une partie de l'eau vers celle ci.



Couverture de sol

La photo infrarouge IRC montre le potentiel érodable des sols par le couvert ou absence de couvert végétal.

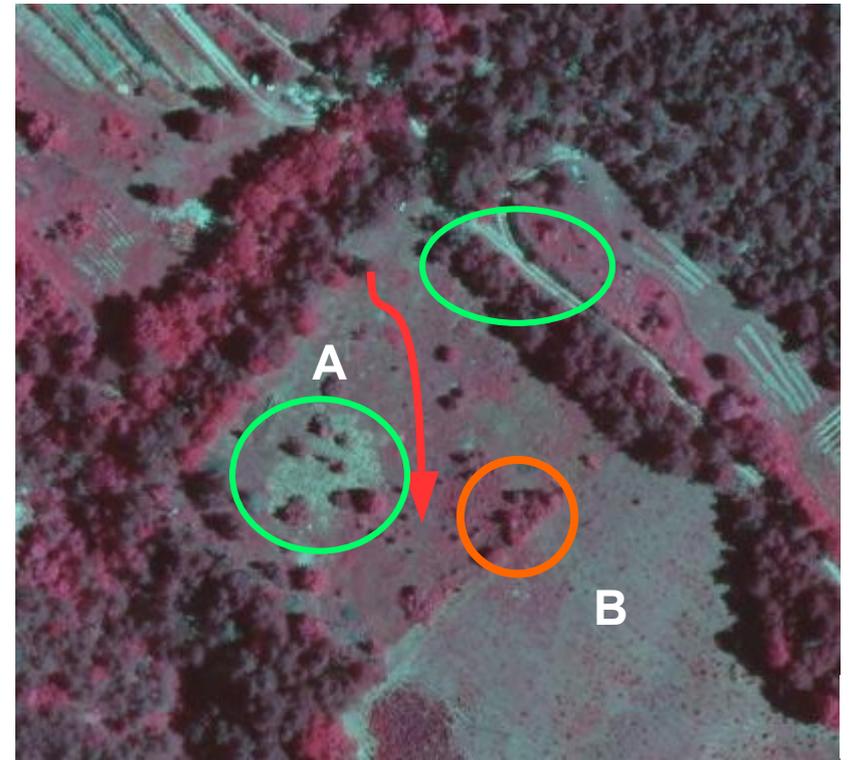
<https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/photographies-aeriennes-irc>

Ici, la végétation arborescente la plus colorée (rouge) est une végétation de feuillus. On note la végétation arborescente résineuse en vert foncé.

Les Zones vert clair représentent les zones de sol non couvert, érodables ou déjà érodées.

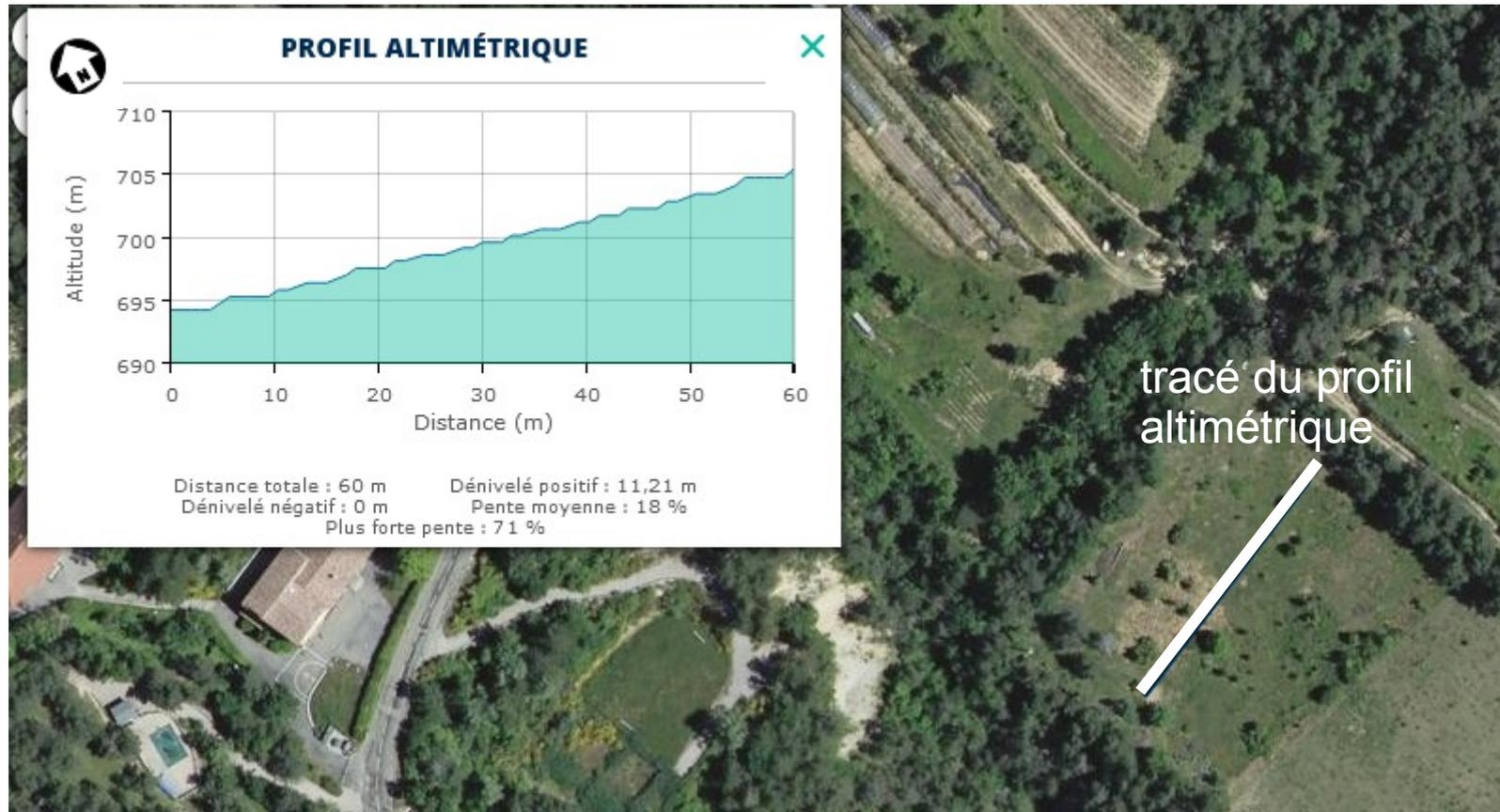
La parcelle nous montre une zone érodée en vert, ainsi qu'une plus forte coloration la parcourant de haut en bas, en diagonale. Cette coloration est plus forte en partie Sud médiane, attestant une plus forte présence végétale couvre sol.

On remarque que la parcelle adjacente (B) (au sud) cultivée est beaucoup plus exposée.



Les propriétés spectrales des couverts végétaux dépendent à la fois de la nature de la végétation qui les compose, de leur état physiologique, de leur teneur en eau (lien interne propriétés optiques des feuilles), mais aussi du sol sous-jacent qui influera d'autant plus la mesure spectrale que la végétation sera clairsemée.

Les pentes



Les pentes relevées sur site sont de l'ordre de 35 %, ce qui exclut l'implantation de baissières (25 % de pentes Max), au risque de générer des glissements de terrain. Ci-dessus un relevé de la pente dans l'axe Est/Ouest (axe bleu)

Structure et relief

Ci contre la structure du terrain qui est découpé en plusieurs parties :

Au N, E et O, des haies forestières délimitent le terrain et une clôture délimite la bordure Sud. Ces haies protègent la parcelle des flux de vent du Nord (flèche bleue) et offre une belle exposition solaire qui peut être exploitée.

La parcelle est occupée dans sa partie basse par de la végétation pionnière indiquant un sol pauvre (Genévrier) et de la présence d'eau (Frênes).

Les pointillés en rouge représentent les limites d'un petit talweg en formation.



Les eaux de ruissellement

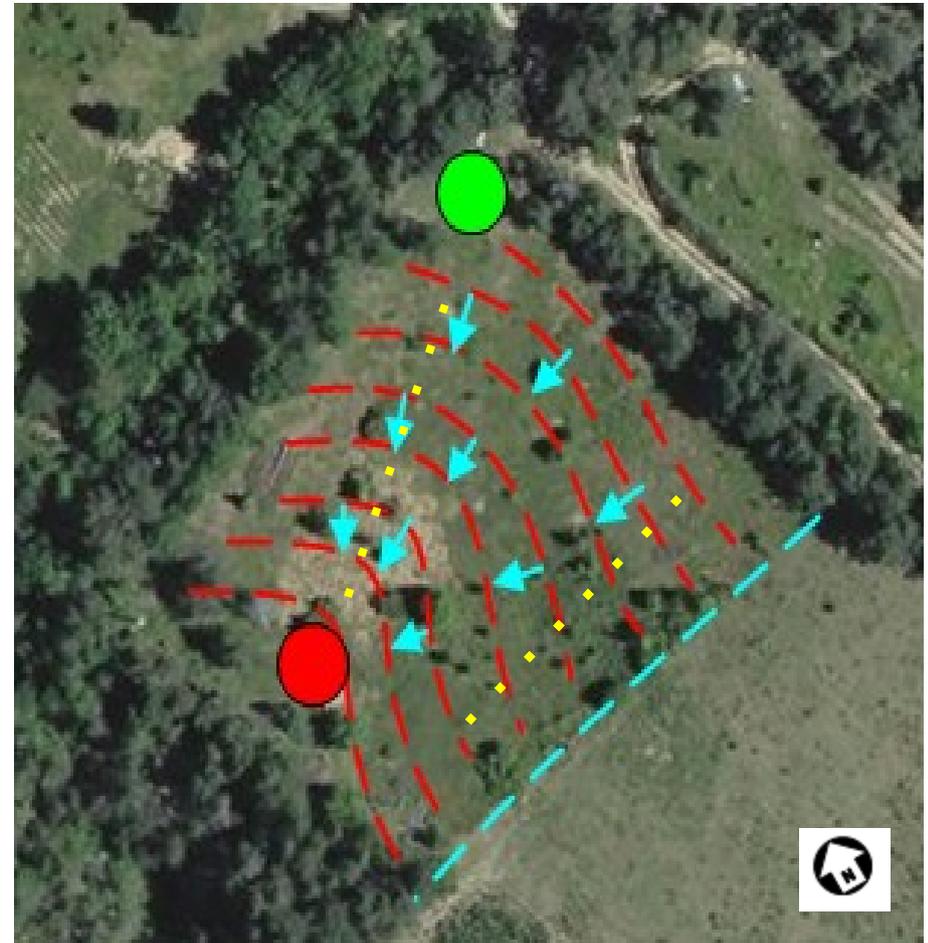
Cette modélisation du relief de la parcelle, permet de voir la convergence des eaux de ruissellement de la parcelle, créant une dynamique érodante au centre vers son point bas (en rouge) confirmant la formation du petit Talweg.

En vert, le point haut de la parcelle.

Les courbes de niveau montrent comment l'eau est dirigée dans la parcelle.

Les lignes jaunes représentent les crêtes à potentiel asséchant.

Un mini Talweg marque la séparation avec la parcelle voisine. Des Frênes indiquent la présence d'eau à cet endroit (pointillés bleus)



Secteurs climatiques

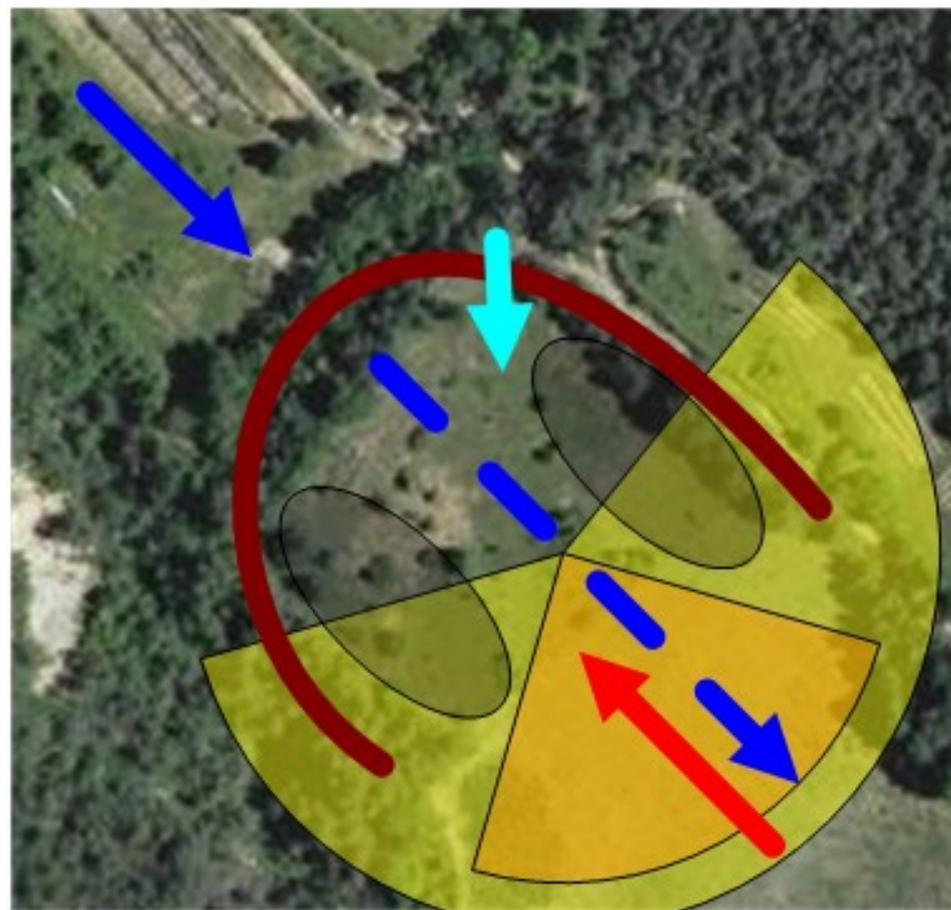
L'étude des secteurs montre un flux de vent Nord (en bleu) coupé par la haie. La parcelle est protégée de ce flux sur toute sa largeur ;

L'exposition solaire de la parcelle et le positionnement des haies la bordant font de cet ensemble un piège à chaleur (ligne courbe marron). L'énergie solaire s'y engouffre et est conservée en son sein.

Des zones d'ombre en début et fin de journée en été se trouvent en bordure de parcelle Est et Ouest.

L'ensoleillement d'hiver est complet.

La parcelle par son exposition et la structure de ses bordures offre un beau potentiel solaire. les protections au vent permettent de limiter en partie l'évapotranspiration liée aux vents secs estivaux. La flèche turquoise représente l'entrée d'eau de ruissellement en haut de la parcelle.



Le sol: observation

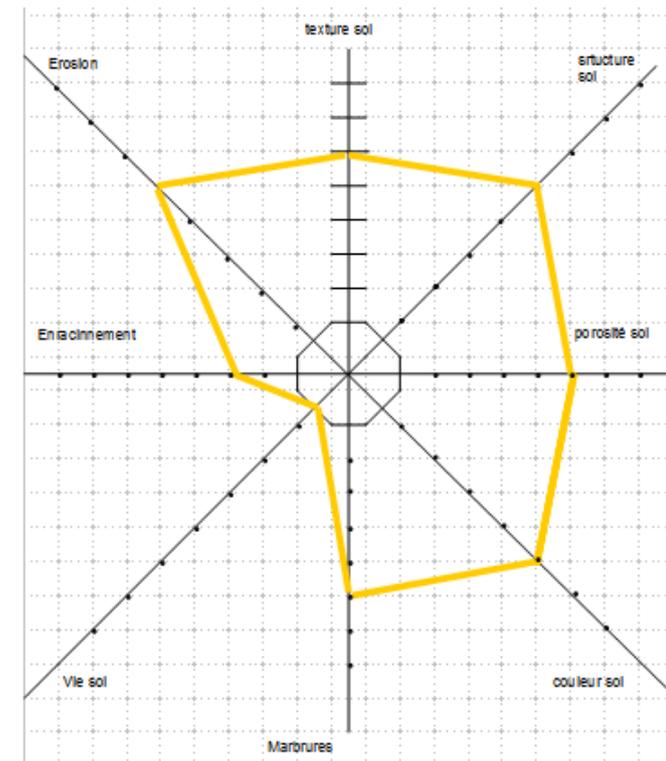
Fiche d'évaluation visuelle du sol – indicateurs visuels pour l'évaluation de la qualité des sols

Propriétaire: Tim Heider	Utilisation du sol: jachère
Localisation: GPS 705 m altitude	Position GPS: 44°48.761 N 005°18.335 E
Profondeur du sol: 30cm	Date: 14/05/2022
Type de sol: prairie	classification pédologique: calcosol présence de mame Jaune (Valentinien)
comportement au réessuyage: Néant	

Texture	Sableuse	Sablo limoneuse	Limoneuse	Argileuse	Autre
Conditions d'humidité	Sec	Légèrement humide	Humide	Très humide	Mouillé
Conditions météo Saisonnières	Sec	Humide	Froid	Chaud	Moyen

Indicateurs visuels de la qualité du sol	Note 0=mauvais 1=moyen 2= bon	Coefficient	Résultat
Texture sol	2	X3	6
Structure sol	2	X3	6
Porosité du sol	2	X3	6
Couleur du sol	2	X2	4
Nombre et couleur des marbrures	2	X2	4
Vers de terre : nombre= taille		X3	
moyenne=	0		0
Profondeur d'enracinement	0,5	X3	1,5
Formation de flaques en surface	2	X1	2
Croute de battance / couverture du sol	2	X2	4
Erosion	2	X2	4
Note finale (somme des résultats)			37,5

Evaluation de la qualité du sol	résultat final
Médiocre	<15
Moyenne	15-30
Bonne	>30



Perméabilité du sol

Le tableau ci contre montre les taux de perméabilité du sol par un test de percolation.

Un trou de 20x 20x 20 a été creusé, saturé d'eau puis rempli à nouveau après saturation et infiltration de l'eau.

Les mesures du niveau d'eau infiltrant prises à intervalle régulière sur point fixe ont été entrées dans le tableau ci contre .

Les résultats obtenus permettent de déterminer la perméabilité de ces sols exprimés dans le tableau de la page suivante.

Le sol observé est classé dans les types de formation semi perméable (voir pages suivante).

Test de permeabilité

Point : Verger Permacol

Caractéristique de la fosse (trou droit, grossièrement carré)

largeur	I	20
Longueur	L	20
Profondeur par rapport à un point fixe	P	20

Coefficient de taille du trou (cm)	$(PL)/2 \times (I+L)$	5
------------------------------------	-----------------------	---

t (min)	n (cm)	h (cm)	K (m/s)
intervalle de tps	niveau eau / pt fixe	profondeur d'eau	perméabilité
0	5,2	14,8	
2	5,5	14,5	6,4E-06
4	5,7	14,3	5,3E-06
6	6	14	5,7E-06
8	6,1	13,9	4,8E-06
10	6,3	13,7	4,8E-06
16	6,7	13,3	4,1E-06

K (m/s) : 5,2E-06
Type de formation : Semi-perméable

Tableau des classes de perméabilité

Les zones étudiées situent le terrain dans les classes des sols semi perméables. Pour que l'eau puisse s'infiltrer, la perméabilité du sol (K en m/s) doit être comprise entre 10^{-5} et 10^{-2} m/s. Avec une perméabilité plus faible que 10^{-5} m/s l'infiltration de l'eau est difficile. Le sol est ici en limite de perméabilité

PERMÉABILITÉ (K) en m/s ▶	10^1	10^0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}
en darcy cm/s ▶	10^3	10^2	10^1	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}
GRANULOMÉTRIE homogène ▶	graviers		sable pur	sable très fin		silt		argiles				
diamètre des grains en mm ▶			2	0.25		0.06		0.002				
variée ▶	graviers gros et moyens		graviers et sables	mélange sable, argile, limons				argiles				
TYPES DE FORMATIONS	roches perméables			semi-perméables					impermeables			

Synthèse sol

L'étude de sol en un point donné montre une belle homogénéité de texture et structure.

Une motte a été immergée et présente une très bonne résistance à l'eau, témoignant à nouveau d'une bonne structure.

Le Ph Observé est de 7.

On note une faible percolation de l'eau et un bon équilibre global de ce sol (voir graphique P12).

On remarque dans ce graphique une faible présence de vie et de vers de terre ainsi qu'un enracinement peu profond des racines avec un effet d'horizontalité des racines .

On ne constate pas d'hydromorphisme ni de croute de battance mais une compaction du sol ne permettant pas une porosité suffisante.

La présence de vers de terre a été observée sous des amas de bois en décomposition. Peu de vie de sol constatée.

Il serait intéressant de poursuivre cette étude avec plusieurs tests de sédimentation qui approfondiraient les observations effectuées.

Les plantes bio-indicatrices



ZONE 1 :

Localisation : Nord-Est – partie haute de la parcelle de 1ha

Altitude : 702 m

Faune observée : fourmies arboricoles, papillons Argus (bleus, vus 17X), papillons Soufré (blancs)

Bilan du tableau pour relevé d'inventaire de terrain

Critères significatifs :

- **Foss (5,5/8 soit 69%)** : sol engorgé en matière organique d'origine végétale en cours de fossilisation. Matière organique archaïque ou fossile.
- **Bases BNS + (5/8 soit 62 %)** : bases (K, Mg et Ca) sous forme minérale, non solubles. Action des bactéries et champignons nécessaire pour les rendre solubles.
- **MOT + (5/8 soit 62%)** : matière organique totale
- **Bases BS + (4/8 soit 50%)** : bases (Ca, Mg et K) solubles, bactéricides à partir d'une certaine concentration ou finesse de broyage. Attention à l'activité microbienne réduite et à une potentielle action chlorosante.
- **Air - (4/8 soit 50%)** : asphyxie du sol par battance, tassement par les machines, tassement par le piétinement des animaux. Compactage.

Les plantes bio-indicatrices

ZONE 2 :

Localisation : Sud-Est – partie haute de la parcelle

Altitude : 702 m

Faune observée : fourmies arboricoles, papillons Argus (bleus, vus 17X), papillons Soufré (blancs)

Bilan du tableau pour relevé d'inventaire de terrain

Critères significatifs :

- **Foss (7/7 soit 100%)** : sol engorgé en matière organique d'origine végétale en cours de fossilisation. Matière organique archaïque ou fossile.
- **Bases BNS + (6/7 soit 86 %)** : bases (K, Mg et Ca) sous forme minérale, non solubles. Action des bactéries et champignons nécessaire pour les rendre solubles.
- **MOT + (6/7 soit 86%)** : matière organique totale
- **Bases BS + (5/7 soit 71%)** : bases (Ca, Mg et K) solubles, bactéricides à partir d'une certaine concentration ou finesse de broyage. Attention à l'activité microbienne réduite et à une potentielle action chlorosante.
- **Air + (3,5/7 soit 50%)** : sol ayant une bonne porosité, permettant les échanges liquides et gazeux entre la roche-mère et l'atmosphère.
- **MO (N) - (3,5/7 soit 50%)** : carence en matière organique animale riche en azote, carence en azote et potasse, faible minéralisation, lessivage des nitrates

Source : Gérard Ducerf, L'encyclopédie des plantes bio-indicatrices; Guide de diagnostic des sols, Ed. Promonature, 2013

Les plantes bio- indicatrices

Strate
herbacée :

Polygala vulgaris
coef. 0 (1 % de la
surface)

Prairies riches en espèces
rares et protégées. Espèce
des prairies de fauche de la
Directive Habitat.

Pour maintenir cette
biodiversité ces prairies
doivent être fauchées si
possible en fauche tardive
et pâturées le moins
possible.

Reservoir à semences pour
revegetaliser.

Biotope primaire :
pelouses et prairies
des vallées alluviales,
plateaux calcaires
basaltiques

Biotope secondaire :
prairies agricoles

Cractères indicateurs :
équilibre du sol mais
évolution vers carence en N
et tendance à l'engorgement
en MO végétale archaïque



https://www.pflanzen-deutschland.de/Polygala_vulgaris.htm

Lotus corniculatus
coef. 1,5 (10 % de la
surface)

Idem Prairies riches en
espèces rares

Biotope primaire :
pelouses et prairies
des plateaux calcaires
et basaltiques, vallées
alluviales

Biotope secondaire :
prairies agricoles

Cractères indicateurs :
richesse des sols en bases,
blocage du phosphore,
plante fourragère fixatrice
d'azote, prairies équilibrées,
haute valeur biologique,
favorise production laitière



<http://www.gratteronetc-haussons.fr/2017/07/13/cueillette-au-pied-des-voies-lotier-cornicule-lotus-corniculatus/>

Les plantes bio-indicatrices (suite) :

Strate herbacée :

Ranunculus acris
coef. 1 (5 % de la surface)

Prairie favorable aux bovins

Biotope primaire :
pelouses et prairies
des plateaux calcaires
et basaltiques, vallées
alluviales

Biotope secondaire :
prairies agricoles

Cractères indicateurs :
lorsqu'elle n'est pas
dominante indication
d'une prairie équilibrée et riche
biologiquement



<https://galasearch.de/plants/12102-ranunculus-acris>

Salvia pratensis
coef. 0 (1 % de la surface)

Prairies riches en espèces
rares et protégées. Espèce
des prairies de fauche
de la Directive Habitat.
Pour maintenir cette
biodiversité ces prairies
doivent être fauchées si
possible en fauche tardive
et pâturées le moins possible.
Reservoir à semences
pour revegetaliser.

Biotope primaire :
Idem, pelouses et prairies
des plateaux calcaires
et basaltiques

Biotope secondaire :
prairies agricoles non
amendées

Cractères indicateurs :
carence en MO d'origine
animale, début d'érosion
provoquant le lessivage
des éléments fertilisants,
perte de MO et décalcification
des sols riches en bases,
conduisant à désaturation
de CAH



Les plantes bio-indicatrices

Strate herbacée:

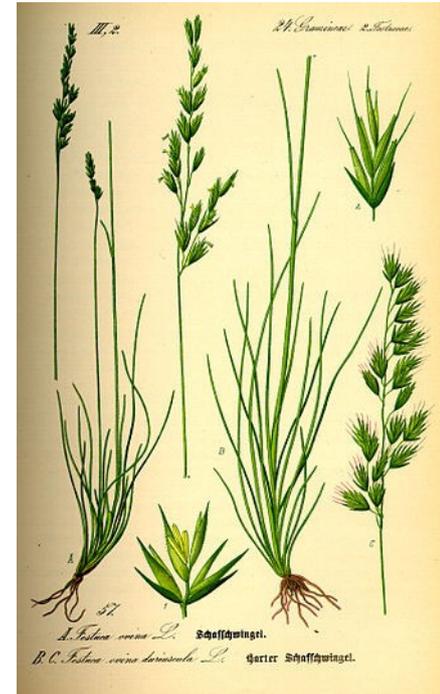
Festuca ovina
coef. 2 (25 % de la surface)

Prairies riches en espèces rares et protégées. Espèce des prairies de fauche de la Directive Habitat. Pour maintenir cette biodiversité ces prairies doivent être fauchées si possible en fauche tardive et pâturées le moins possible. Reservoir à semences pour revegetaliser.

Biotope primaire :
pelouses et prairies des plateaux calcaires et basaltiques, vallées alluviales

Biotope secondaire :
prairies agricoles

Cractères indicateurs :
sols très minces ou absents, souvent caillouteux ou rocheux à très faible pouvoir de rétention, prairies très sèches et très pauvres en MO, fourrage de haute qualité, très faible rendement, favorable à l'élevage ovin, graines comestibles



Strate arbustive:

Prunus spinosa
Zone 1 :
coef. 1,5 (10 % de la surface)

Zone 2 :
coef. 2,5 (40 % de la surface)

Rosacée pionnière de la forêt

Biotope primaire :
landes et fructicées des vallées alluviales et des plateaux calcaires et basaltiques

Cractères indicateurs :
engorgement des sols très riches en bases en MO végétale archaïque, carence en MO animale et en N, évolution vers la forêt, fossilisation de la MO



Les plantes bio-indicatrices

Strate
arbustive et
lianes
(plantes
pionnières)

<p>Clematis vitalba Zone 1 : coef. 1 (5 % de la surface)</p> <p>Zone 2 : coef. 1,5 (10 % de la surface)</p>	<p>Biotope primaire : lisières et clairières forestières</p> <p>Biotope secondaire : vergers anciens en culture depuis de nombreuses années</p> <p>Cractères indicateurs : excès de MO d'origine végétale qui favorise l'évolution vers la forêt, carence en MO animale et en N</p>	 <p><small>https://viagallica.com/v/clematite_des_haies.htm</small></p>
<p>Cornus mas Zone 2 : coef. 1 (5 % de la surface)</p>	<p>Biotope primaire : landes, lisière et clairière forestière</p> <p>Biotope secondaire : friches et prairies agricoles</p> <p>Cractères indicateurs : absence de sol, sols rocheux très minces sur substrat calcaire à ph sup à 8, absence d'humus, engorgement en MO fossile</p>	

Synthèse plantes BI

L'observation et étude des plantes bio-indicatrices confirme le diagnostic de surface de sol révélant un sol compacté avec peu d'activité microbienne et beaucoup de carences (azote potasse et autre minéraux).

Ces indications orienteront la marche à suivre sur cette parcelle, à savoir: réactiver la biodiversité du sol (macro et micro-organismes)

Insectes bio indicateurs

Papillon Argus bleu(Polyommatus icarus):

Les plantes hôtes des chenilles sont de nombreuses légumineuses : la Bugrane épineuse (d'où le zoonyme Azuré de la Bugrane), Lotus corniculatus, Trifolium repens, Trifolium pratense, Astragalus pinetorum, Astragalus onobrychis, Astragalus aristatus, Vicia cracca, Oxytropis campestris, Oxytropis pyrenaica, Medicago lupulinaa, Medicago romanica, Medicago falcata.

Comme chez d'autres Argus, les chenilles sont soignées par des fourmis, notamment Lasius alienus, Lasius flavus, Lasius niger, Formica subrufa, Plagiolepis pigmaea, Myrmica sabuleti.



Biotopes : L'espèce se rencontre dans des habitats très variés : prairies, bords de chemins, jardins, etc.

Ces papillons sont parfois attirés par les tas de fumier, car ils y trouvent des sels minéraux nécessaires afin de séduire les femelles.

Proposition d'actions

Aux vues des intentions du porteur de projet, des pentes, de la physionomie et de l'exposition de cette parcelle, il serait intéressant de conduire ce verger en agroforesterie sylvopastorale:

on pourrait imaginer aisément des terrassements légers bordés de fruitiers, sur lesquels on pourrait cultiver des plantes maraichères.

Un cheminement ergonomique pourrait permettre une mécanisation légère ou l'utilisation de la traction animale pour les récoltes des arbres fruitiers et des cultures intercalées.

Les terrassements seraient construits sur courbe de niveau permettant de réorienter les flux du Talweg central vers les crêtes du relief de la parcelle et seraient orientés du Nord au sud, permettant l'entrée de lumière entre les rangées fruitières.

En hiver, ou hors cultures, on pourrait introduire quelques animaux afin de fertiliser la parcelle. Attention à bien protéger les arbres et à ne pas laisser les animaux dégrader le sol. Ils y resteraient 2 ou 3 jours seulement avec de longues périodes de pause.

Après terrassement, un apport important de MO carbonnée pourrait être fait afin de recréer la couverture du sol et y permettre le réensemencement de la vie.

Un complément d'engrais verts serait apporté notamment avec des plantes à fort pouvoir couvrant et perforant.

Conclusion

Cette étude est le fruit de nombreuses discussions et heures de travail.

Elle peut être améliorée et affinée en multipliant les points de relevés de sol et plantes bio-indicatrices (BI).

Elle propose un protocole de gestion des eaux de ruissellement et de régénération des sols par la mise en place d'un verger sur site expérimental.

Elle ancre la nécessité d'une étude de terrain avant d'initier un tel projet.

Les propositions effectuées ne sont pas abouties et nécessitent d'approfondir l'étude avec le porteur de projet.

Le dimensionnement des écoulements d'eau de ruissellement, des ouvrages (terrassements) et la pluviométrie annuelle sur site doit aussi être étudié afin d'éviter tout risques de mouvement de terrain non souhaitable et affiner les propositions.

Si le bureau d'étude, le porteur de projet et les dynamiques sont réunies dans une direction commune, la suite de ce projet pourra être potentiellement une réussite.

Remerciements

Ce document a été rédigé dans le but de créer un protocole de diagnostic pour une association locale.

Je tiens à remercier Tim Heider, des Jardins nourriciers qui a mis à disposition son terrain pour cette étude, ainsi que Jean Pierre Rouchouse et à Magali Stablo qui ont contribué à ce document par les relevés de plantes bioindicatrices et leurs différentes observations.