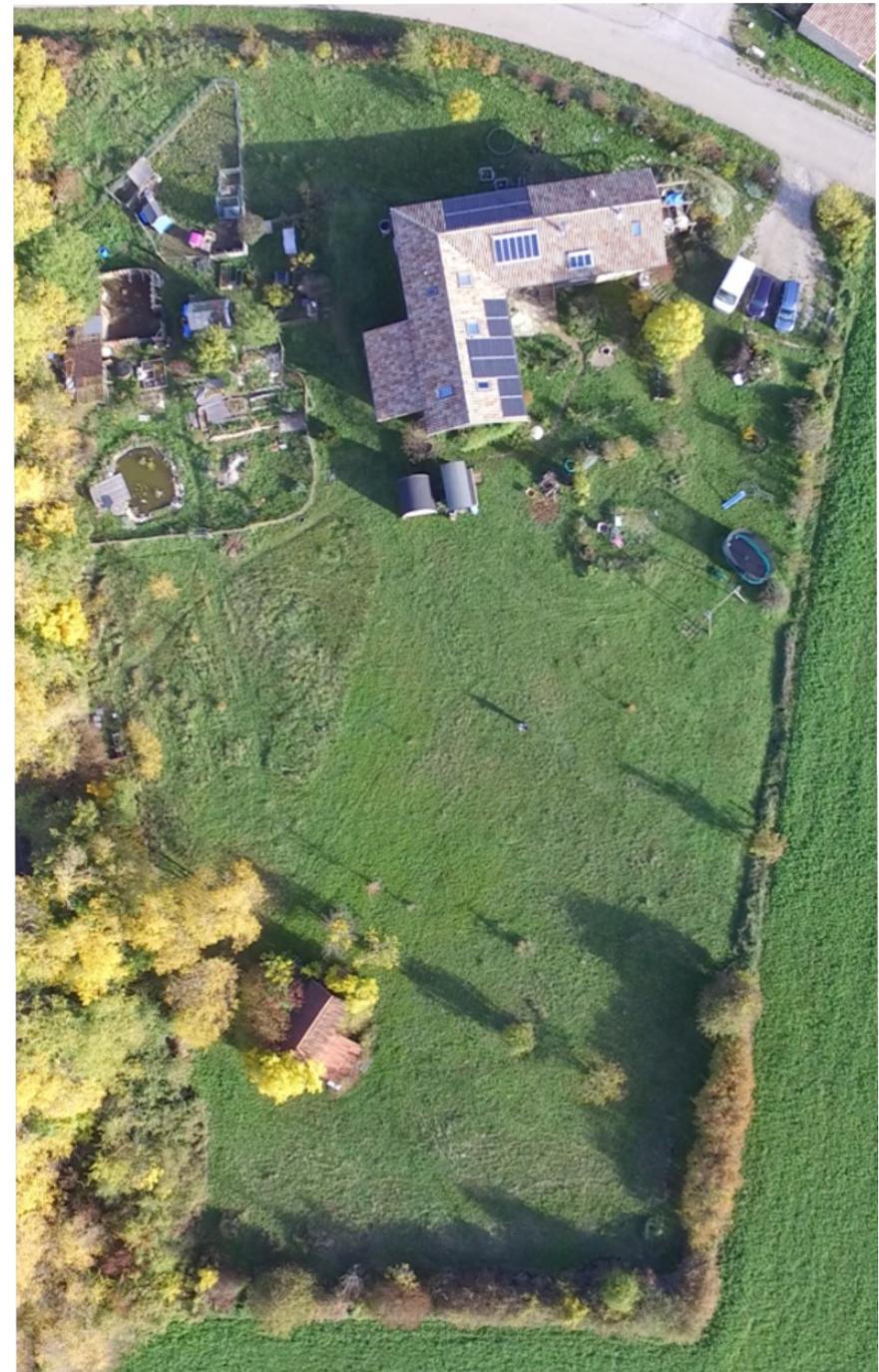




Etude et conception de site

« L'Auribelle »

Mars 2024



Plan du document

Avant propos	Page 3	Design	
Introduction ; le rêve, l'intention	Pages 4-5	Conception / Design	Page 56
Démarche et objectifs	Pages 6 à 9	Zonage et esquisse	Pages 57 à 58
Observation/contexte :		Gestion de l'eau de ruissellement :	
Localisation, géographie et contexte social	Pages 10 à 15	Contexte	Pages 59 à 62
Implantation du terrain	Pages 16-17	Conception Zone 4	Pages 63 à 65
Le terrain :		Conception Zone 3	Pages 66 à 81
Existant, structures et réseaux, énergie	Pages 18 à 24	Conception Zone 2 et 1	Pages 82 à 91
Climat régional et local	Page 25	Phasage et entretien du système	Pages 92 à 96
L'eau sur site	Pages 26 à 36	Design final et conclusion	Pages 97 à 99
Sol : Généralités, Sédimentation, bio-indication, perméabilité	Pages 37 à 49	Annexes	Pages 100 à 122
Les secteurs et flux	Page 50 à 54		
Analyse des données de l'étude et synthèse	Page 55		

Avant propos

La présentation et le document suivant est présenté comme un outil de travail.

Les méthodes employées sont issues des méthodes de conception telles que transmises lors d'un Cours Certifié de Permaculture.

La permaculture, bien au-delà d'une technique de jardinage, propose une méthodologie spécifique adaptée aux changements socio-écologiques en cours et propose des solutions aux problématiques écosystémiques actuelles, organisées autour de principes et d'un socle éthique fort.

Les méthodes appliquées dans ce Design sont applicables partout et dans toutes régions du globe terrestre.

Ce document sera détaillé dans ses axes les plus importants et selon les besoins et possibilité d'adaptation des porteurs de projet.

Introduction

J'ai retrouvé D et S cet été ou nous avons fait un troc. C'est à ce moment là que nous avons parlé d'un Design chez eux. En octobre 2022, nous avons commencé la première interview, étape clé d'un Design.

D et S vivent avec leur fille, trois chats et un chien, des poules quelques ruches et deux chèvres. S est passionnée par le jardin. Elle s'occupe d'un grand potager de 300 m² environ, depuis quelques années et de quelques poules.

La maison a été partiellement auto construite sur de très bonnes bases bioclimatiques. D est architecte de formation. Leur projet, à travers ce design est un projet de résilience, d'esthétisme et de beauté.

Ils souhaitent participer à la restauration des cycles de l'eau tout en étant d'avantage en lien avec leur lieu et sa nature, en lui donnant plus d'ombre et en le rendant plus nourrissant et agréable à vivre tout en étant très ergonomique.

Une activité de gîte et table d'hôte est en place que S souhaite continuer et améliorer avec les produits de son terrain.

Tous deux souhaitent partager leur cheminement et la démarche que nous allons mettre en place ensemble.

Le rêve, l'intention:

« Je veux déambuler dans mon terrain comme dans une petite forêt, un lieu de promenade ressourçante où je trouve ma place dans un mi-sauvage mi-conduit avec une petite activité de poules pondeuses . » me dit S.

« Quand à moi, je souhaite rendre ce qu'on a déjà encore plus fonctionnel, résilient et efficient (terrain, nature, lieu). » (D)

« Synthétisons cela et concrétisons le » , me dirent ils .

« Nous souhaitons aussi apprendre ce qu'est un design permacole et ce que ce la peut apporter pour , pourquoi pas, transmettre cette nouvelle vision autour de nous. »

« étant essentiellement végétariens et petits carnivores, nous souhaiterions être autonomes en fruits et légumes, œufs et viande de nos poules. Nous souhaiterions aussi réduire nos déchets, nos dépenses d'énergie et améliorer nos récupérations d'eau (pluie et grises) ainsi que nos stocks d'eau, sachant que le village a déjà peu de ressources en eau. »

La démarche : Objectif et sous objectif

Pour chaque Design, la démarche de conception que j'entreprends est variable en fonction de l'interaction que j'ai avec les porteurs de projets, leurs souhaits, leur démarche propre et ce que le terrain exprime.

Pour ce Design, il a été rapidement question de travailler sur l'ergonomie des lieux.

En effet, D et S, encore loin d'un âge avancé et très dynamiques, souhaitent préparer leur résilience de demain et anticiper sur leurs futures capacités. Ils souhaitent néanmoins dans ce même objectif, être plus autonomes et poursuivre et améliorer leur potentiel vivrier tout en harmonisant le lieu en y créant un maximum d'interactions à impact positif.

La question de l'eau est une question de plus en plus prégnante, d'autant plus dans un projet comme celui-ci. Nous allons donc cheminer et proposer des solutions permettant une meilleure utilisation et gestion de l'eau dans ce projet.

L'énergie est aussi un facteur important ayant un impact sur la gestion du lieu ainsi que son économie. Ce point sera abordé, bien que la question ait été déjà largement étudiée par Denis.

Le volet économique de chaque projet est un facteur de réussite.

Prendre soin de soi, Partager les ressources, produire un moindre effort pour un maximum de résultat, avancer pas à pas, seront des points de repères redondants de ce design qui permettront de jalonner la question financière et la mise en place de ce Design dans le temps.

Besoins et envies des porteurs de projet :

Lors de leur interview, nous avons évoqué les transformations à venir dans le projet : il est assez rapidement apparu le besoin de diversifier les cultures existantes et de créer d'avantage d'interactions. S et D se sont séparés de leur 2 chèvres qu'ils avaient gardé un moment en nurserie.

Les tableaux ci dessous et ceux de la page suivante montrent le taux d'implication de leur démarche, répondant positivement aux sollicitations de mise en place d'événements et de chantiers participatifs.

On remarquera qu'un des objectifs principaux du projet est l'autonomie vivrière en relation avec le partage non seulement de production mais aussi de savoirs. Nous aborderons la dimension aquatique dans ces pages puisque c'est un souhait porté par S, axant sur la qualité esthétique, importante à leurs yeux. Cette notion compte beaucoup lorsque l'on souhaite vivre du lieu vu les efforts que cela implique. Les cotés esthétiques, organiques et fonctionnels sont gages de réussite et de motivation pour un tel projet.

Plantes	Animaux	structures	Evenements
Arbres nourriciers (fruitiers) arbres persistants arbres à croissance rapide fleurs mellifères haie Est renforcée (mellifere et semi comestibles)	Poules abeilles canards Lapins (troc)? Chien et 3chat existants	Maison secondaire abri voiture/ombrière solaire parking agrandi Grande mare	Visite à la fete des mares. Ponctuellement en lien avec le projet (stages permaculture) Nous on ne créera pas d'événements.

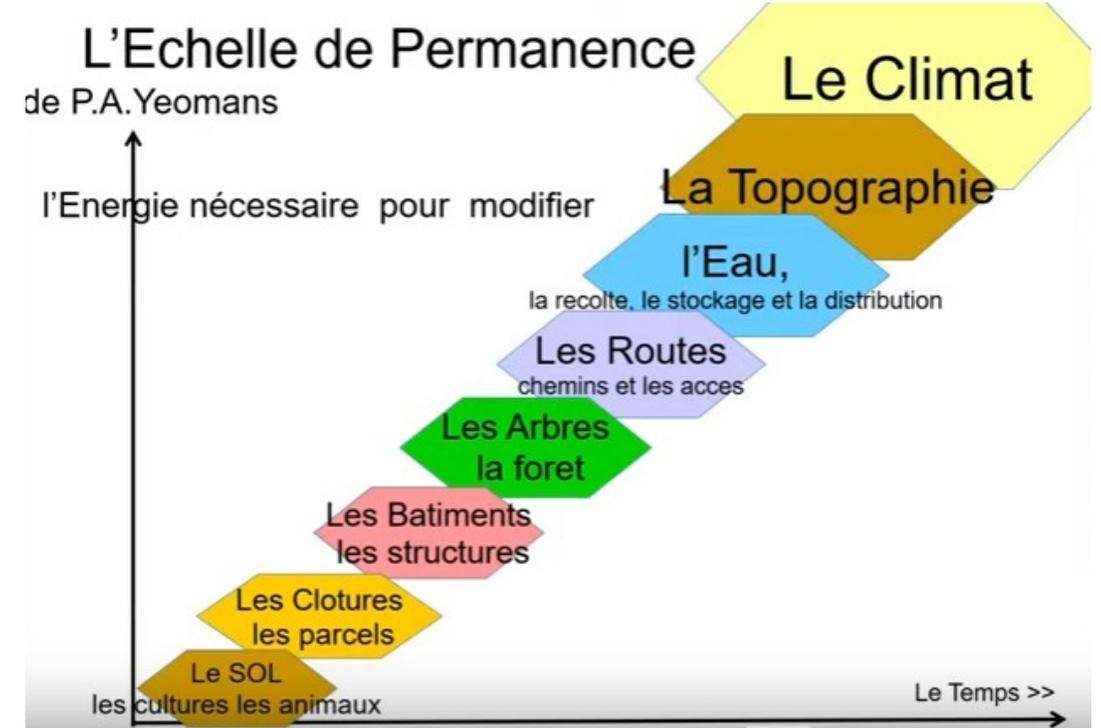
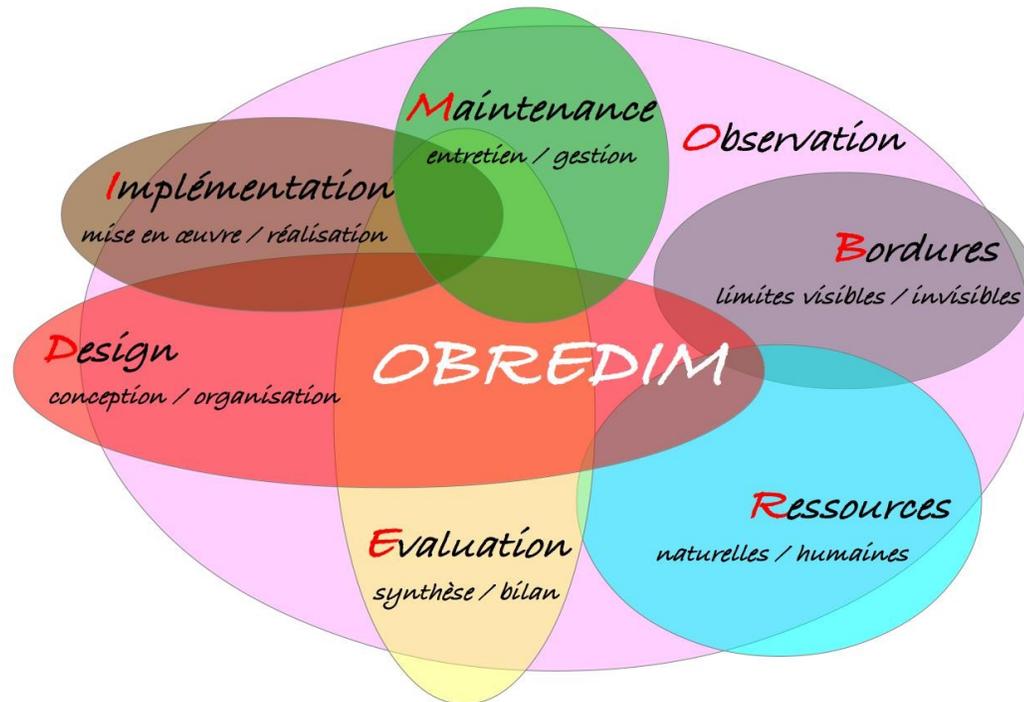
Objectifs principaux :

Le besoin de S et D d'améliorer dans un délai assez rapide leur terrain est important tout autant que la nécessité de renforcer le côté vivrier grâce aux arbres fruitiers. Le besoin de production reste cependant secondaire. Le lieu est un lieu de vie qui se veut pérenne et agréable à parcourir. S souhaite que l'esthétisme ne soit pas négligé. Ils envisagent éventuellement pour la mise en place de plantation ou autres structures la possibilité de chantiers-formation qui permettraient d'améliorer rapidement le terrain tout en permettant à d'autres de comprendre cette conception tout en apprenant.

Objectif du projet	0=pas concerné 1= un peu concerné 2=objectif secondaire du projet 3=objectif principal
Production vente directe	2/0
Production accueil restauration	2/2
Famillial vivrier % autosuffisance	3 /60% (autonome en légumes et viande)
Collectif vivrier % autosuffisance	3/ Pourquoi pas sans imposer, pour compléter ou échanger (système de troc)
pédagogique	3/3
experimentation	2/3
Court /moyen /long terme	/ 3/3 /
Résilience	3/3
Lieu de vie	3/3
Beauté esthétique	3/3

Méthodologie :

La méthodologie appliquée dans ce design sera un croisement de la méthode OBREDIM et celle de l'échelle de permanence permettant un brossage systémique large pour ce design



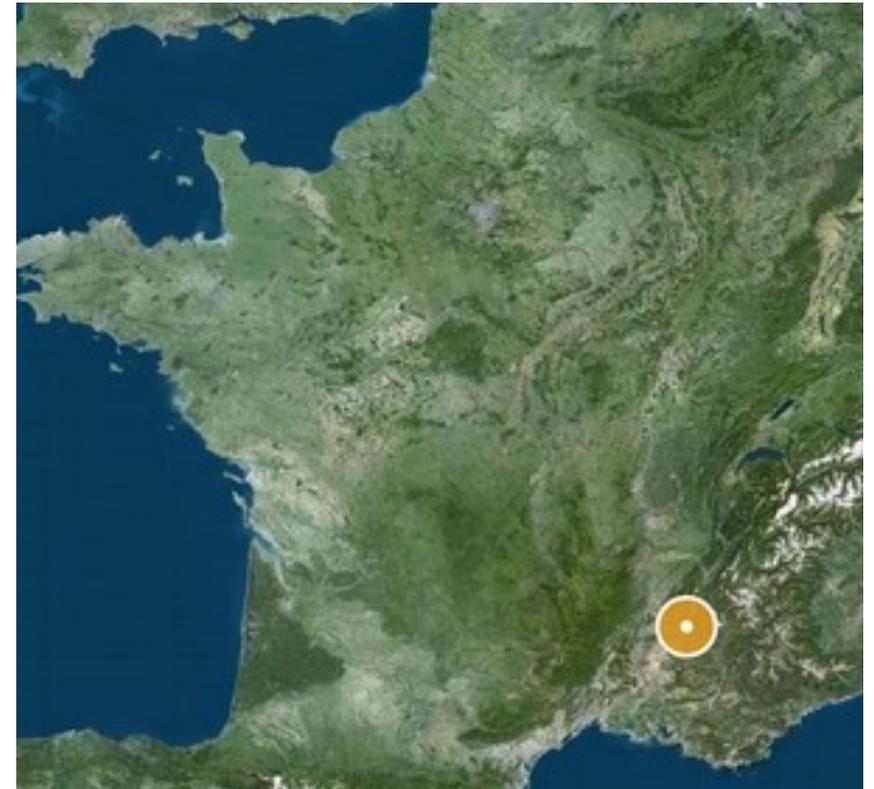
Contexte-observation

(Localisation, Géographie, environnement social et culturel)

Le terrain de S et D se situe dans un groupe de maisons situé un peu avant le village de M. dans la Drôme.

Ce petit village fait partie des communes du Diois rattaché à la communauté de communes de Die qui en est la sous préfecture.

M est un petit village de 100 habitants dont plusieurs agriculteurs (polyculture, production d'agneaux, plantes aromatiques, poules pondeuses et vignes). Il y a un hôtel-restaurant, quelques artisans et D et S sont référencés au sein de leur mairie pour leurs activités dont leur gîte.



Localisation :

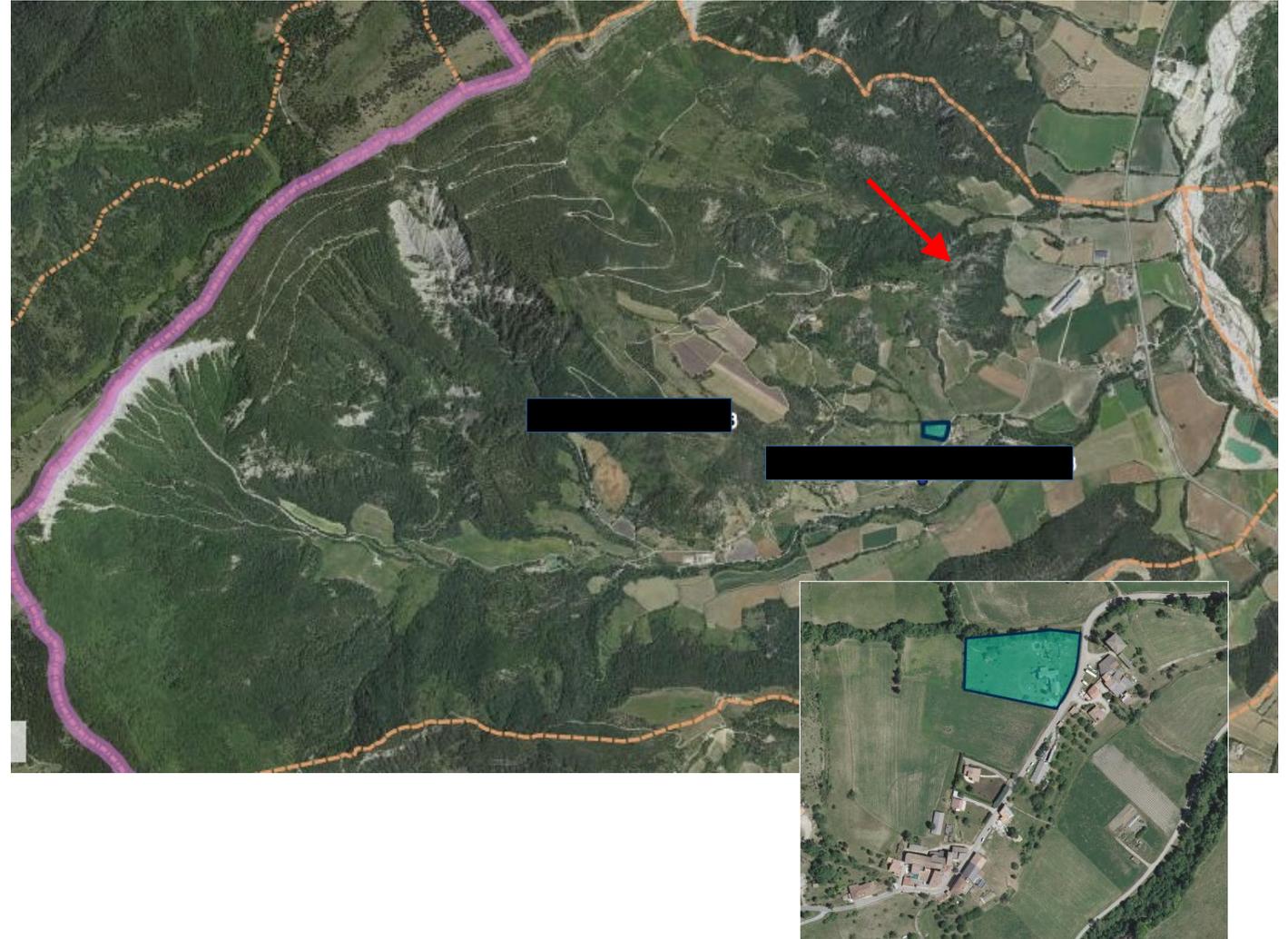
La parcelle se situe dans un groupement d'habitations à l'entrée du village.

Le terrain de 6900m² se situe à environ 500 m d'altitude.

Les parcelles bordant le terrain à l'ouest et Au Nord sont des parcelles agricoles de luzerne cultivées sans produits phytosanitaires.

Les habitations voisines sont espacées par la route qui longe la maison à l'Est.

Le village se situe à 12 km de Die, chef lieu du canton et 10 km de Luc en Diois.



Implantation et interactions dans le paysage humain :

Arrivés il y a 23 ans sur le territoire, D et S se sont rapidement impliqués dans le paysage local, proposant leur services. Investis dans une démarche de transition écologique leur habitat, auto-construit en ossature bois et matériaux biosourcés témoigne de cet implication et investissement pour leur environnement.

Ils sont très actifs dans le paysage local, proposant différents types de services.

Le gîte apporte une dimension économique dans leur vie tout en apportant une dimension économique à échelle locale (interaction avec les commerçants et producteurs locaux) présentant une image positive vers l'extérieur de la région et permettant de contribuer, à leur échelle, à une partie de l'économie de la région.

S est aussi très engagée dans les aspects d'aide à la communication à travers les activités qu'elle développe et anime depuis de nombreuses années dans la région.

De son côté D contribue localement au développement économique, culturel et écologique à travers ses activités numériques. Il est engagé dans la transition écologique et contribue au développement d'association et d'événements locaux.

Leur terrain est refuge LPO depuis quelques années (<https://www.lpo.fr/s-engager-a-nos-cotes/creer-un-refuge-lpo>) et D souhaite qu'une petite station météo locale soit installée bientôt.

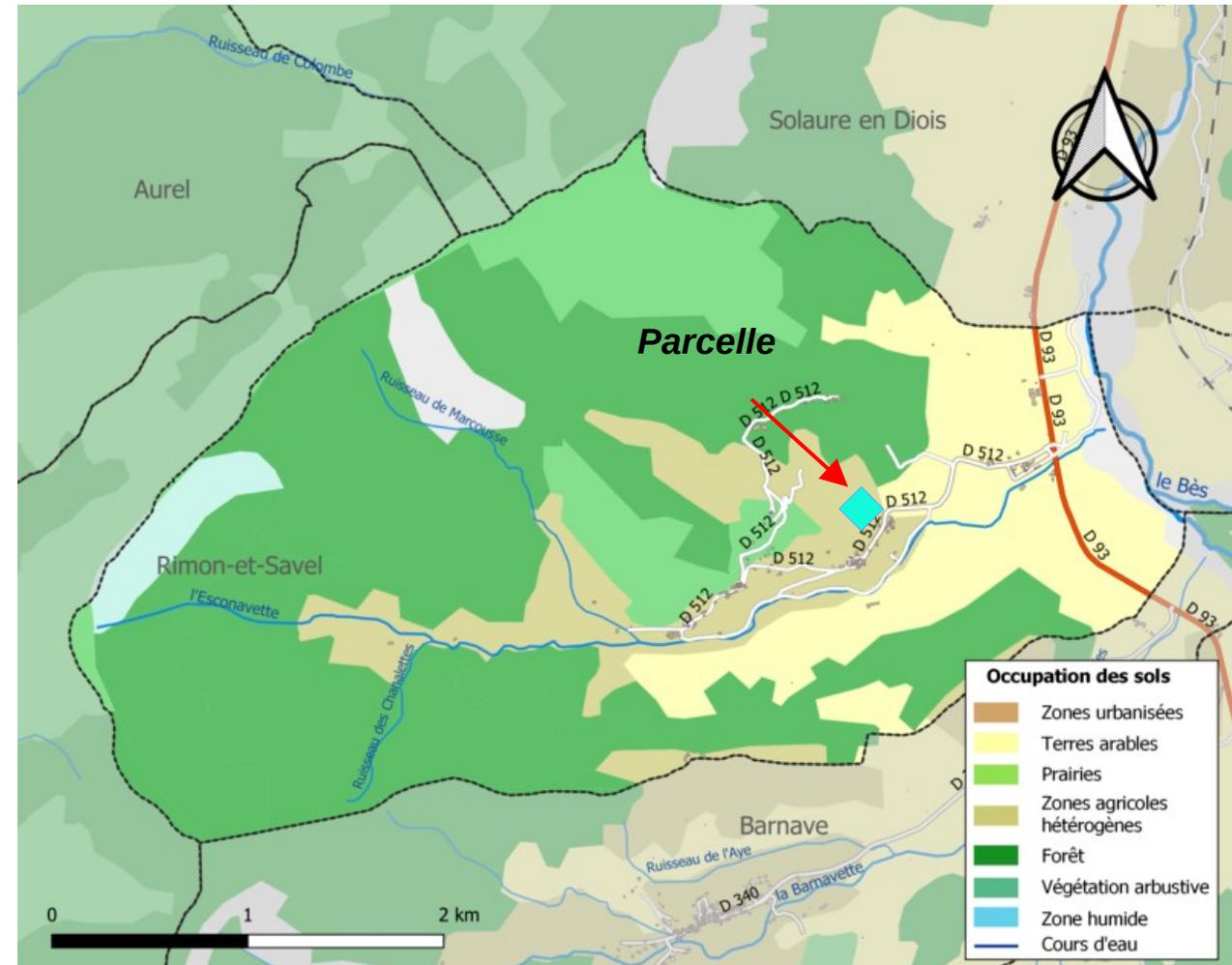
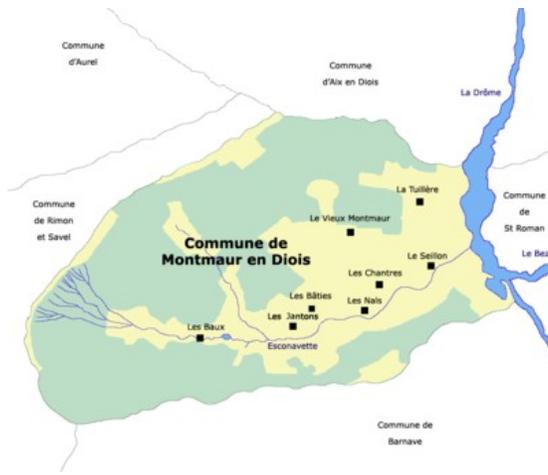
Tous deux sont personnes ressources dans le paysage local et proposent des activités qui ne seraient pas accessibles sans eux. Ils sont aussi famille d'accueil l'été pour des jeunes défavorisés.

Géographie générale : Hydrologie / bassin versant/ occupation sol

La commune de M. se situe sur un bassin versant indépendant, drainé par un cours d'eau affluent de la Drôme.

Les zones urbanisées et artificialisées sont peu nombreuses et sont espacées. Les autres zones, permettent, hors pratiques agricoles destructurantes des sols, une bonne infiltration des eaux de pluie, prenant en considération nombre d'espaces boisés.

On remarque cependant que la parcelle à étudier se situe en zone agricole et en bordure d'un confluent de l'E. Elle est sur d'anciennes terres agricoles.



Le terrain :

Implantation dans le paysage :

Le terrain se trouve entouré de parcelles agricoles à son Nord, Sud et Ouest.

Un groupe de maison borde son sud séparé par la route accédant au village et autres groupes d'habitation.

Cette route donne accès à d'autres groupes d'habitation de la commune et à des pistes forestières plus haut.

un petit ruisseau non asséchant même l'été délimite le terrain au Nord et un drain, exutoire des excès d'eau de ruissellement liés aux pratiques agricoles au Sud.

A la bordure Sud, le ruisseau est arboré une haie protectrice ripisylve.

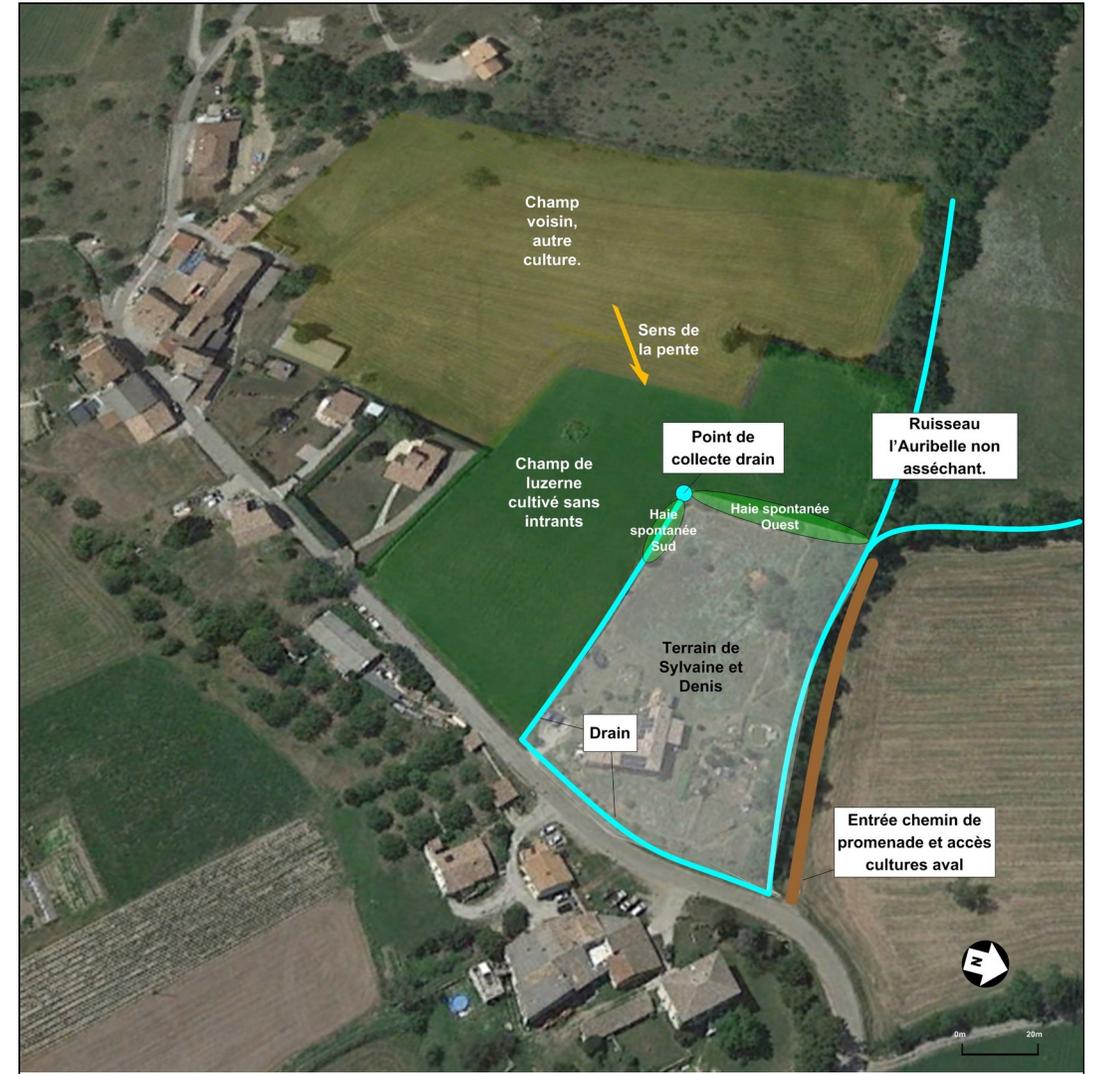
Cette haie marque la limite du terrain à l'ouest avec le champ de luzerne voisin.

Les pentes font converger les eaux de ruissellement vers un point de collecte situé en pointe Sud Ouest de la parcelle.

La haie fait office de frein à l'érosion des sols et permet l'infiltration d'une partie des eaux de ruissellement des parcelles supérieures.

Elle est aussi en lien avec la ripisylve et renforce l'habitat pour la faune et la flore sauvage.

Cette haie s'est faite spontanément sur un drain servant à dévier les eaux de ruissellement des terrains supérieurs.



Le terrain :

l'existant :

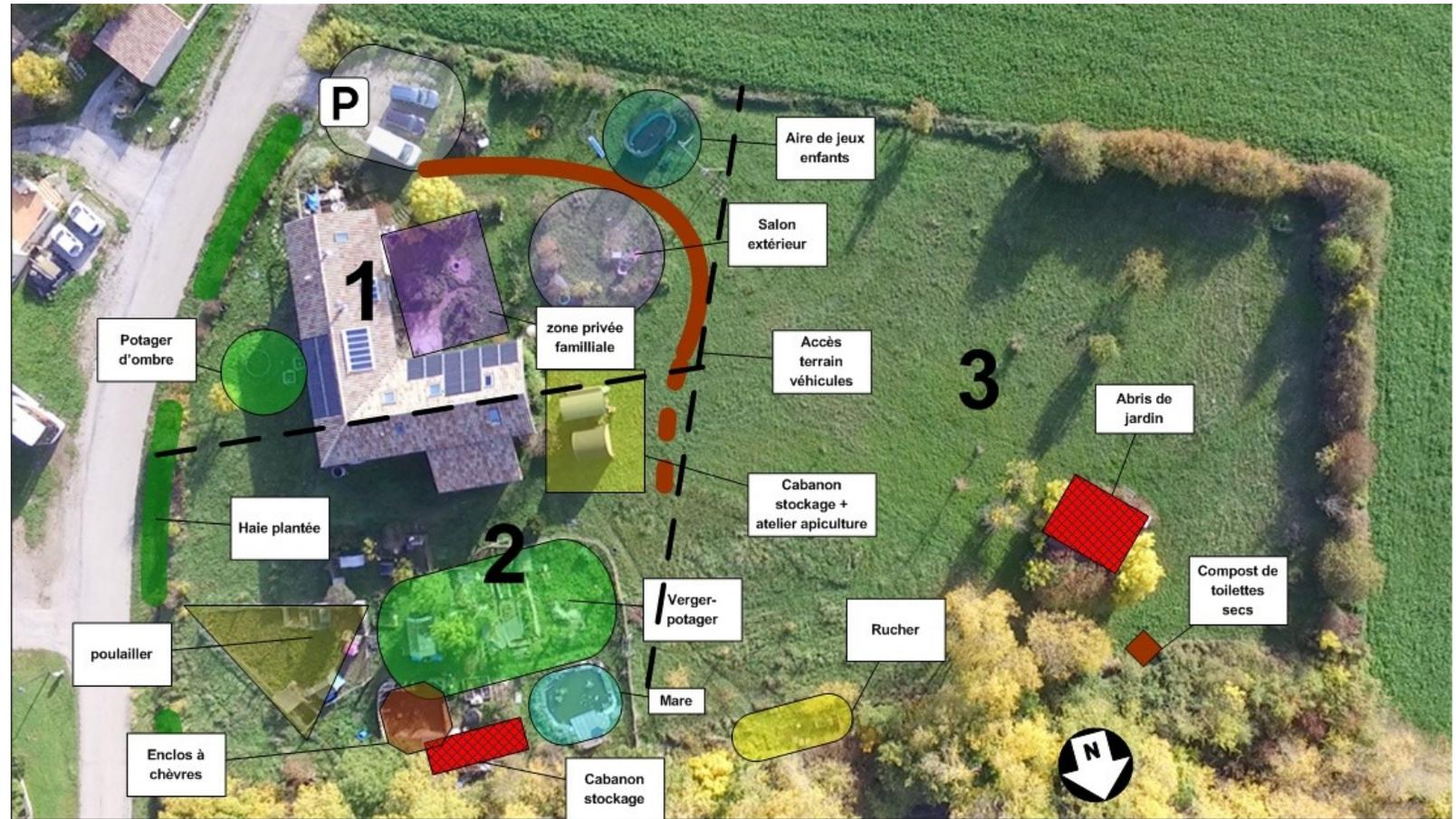
S et D ont aménagé leur terrain depuis la construction de leur maison.

Le terrain est structuré en 3 parties : au Sud (1) la partie habitat/loisir, au Nord (2) le coin animaux et potager et à l'Ouest (3) la prairie, plus sauvage.

La maison a été implantée selon des restrictions de permis de construire, elle est alignée Nord Sud et forme un L remarquable.

Il y a de nombreux éléments disposés sur le terrain. Hormis l'homogénéité structurelle proposée (zones 1,2 et 3,) les éléments ne sont pas connectés entre eux. L'accès au terrain pour un véhicule est déjà dessiné en partie et demande à être mieux défini.

L'abri de jardin dans la partie haute du terrain devra être déplacé pour être en conformité avec le cadastre (voir annexe 1) On gardera une zone pour permettre ce déplacement dans le futur pour l'éventualité de construction d'un nouveau chalet. Une des remarques lors de la visite du terrain a été notamment de bien séparer les espaces publics des espaces privés, vu l'occupation actuelle du terrain (gîtes/location) et les projets futurs.



Le terrain :

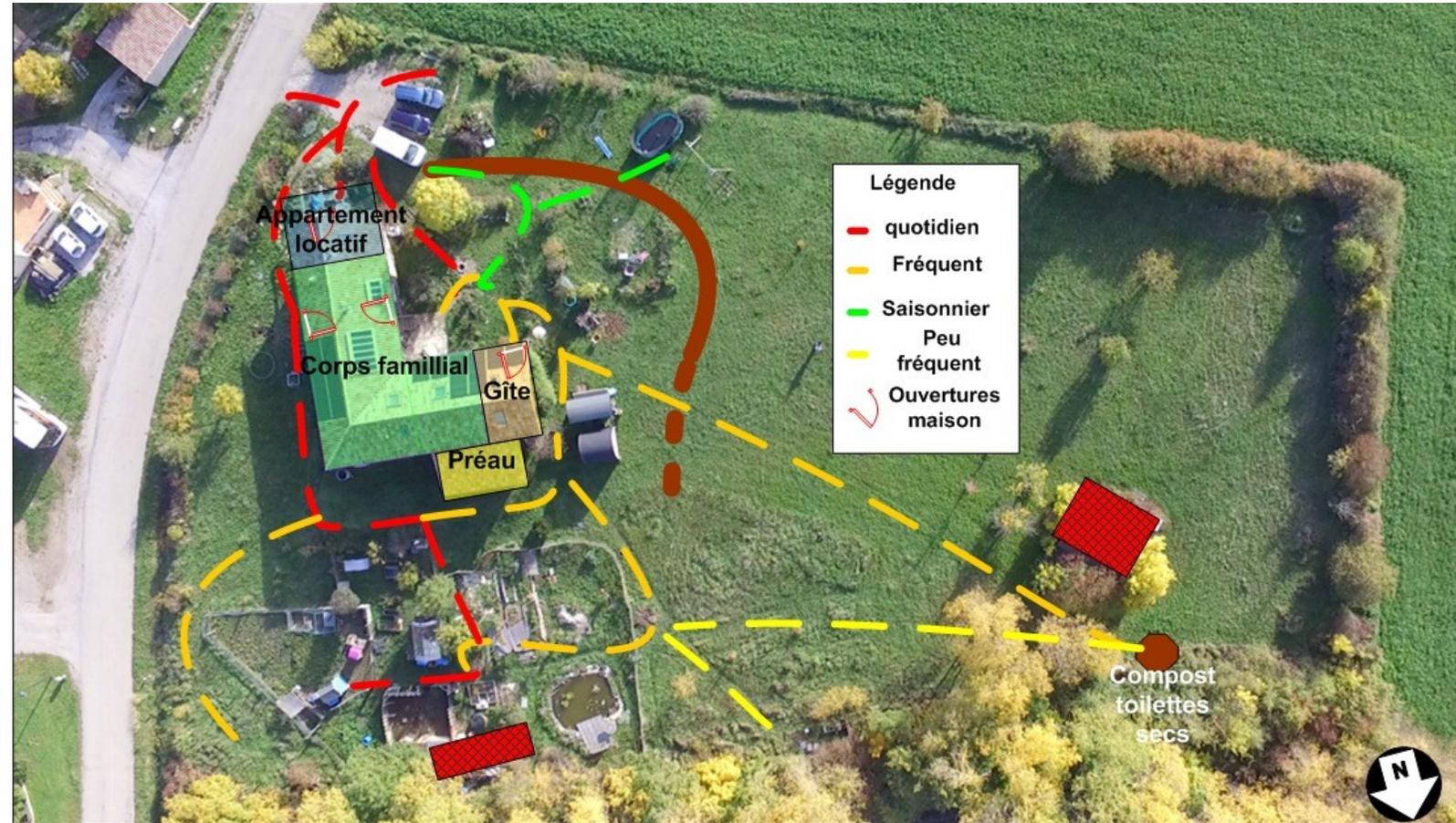
Structures, réseaux humains et occupation des lieux :

La maison est occupée à l'année par D, S et leur fille.

Au Sud, un studio est loué depuis plusieurs années. L'aile Ouest abrite un petit appartement à étage pour l'accueil touristique en saison.

Le plan ci contre montre les déplacements et leur fréquence effectués sur le lieu. Au total, cela représente environ 300m parcourus de manière quasi obligatoire (nourriture poules bois l'hiver) et quotidiennement auquel s'ajoute les déplacements plus ponctuels.

L'objectif de ce constat est d'essayer de diminuer ces déplacements au maximum et trouver le meilleure rapport ergonomique.

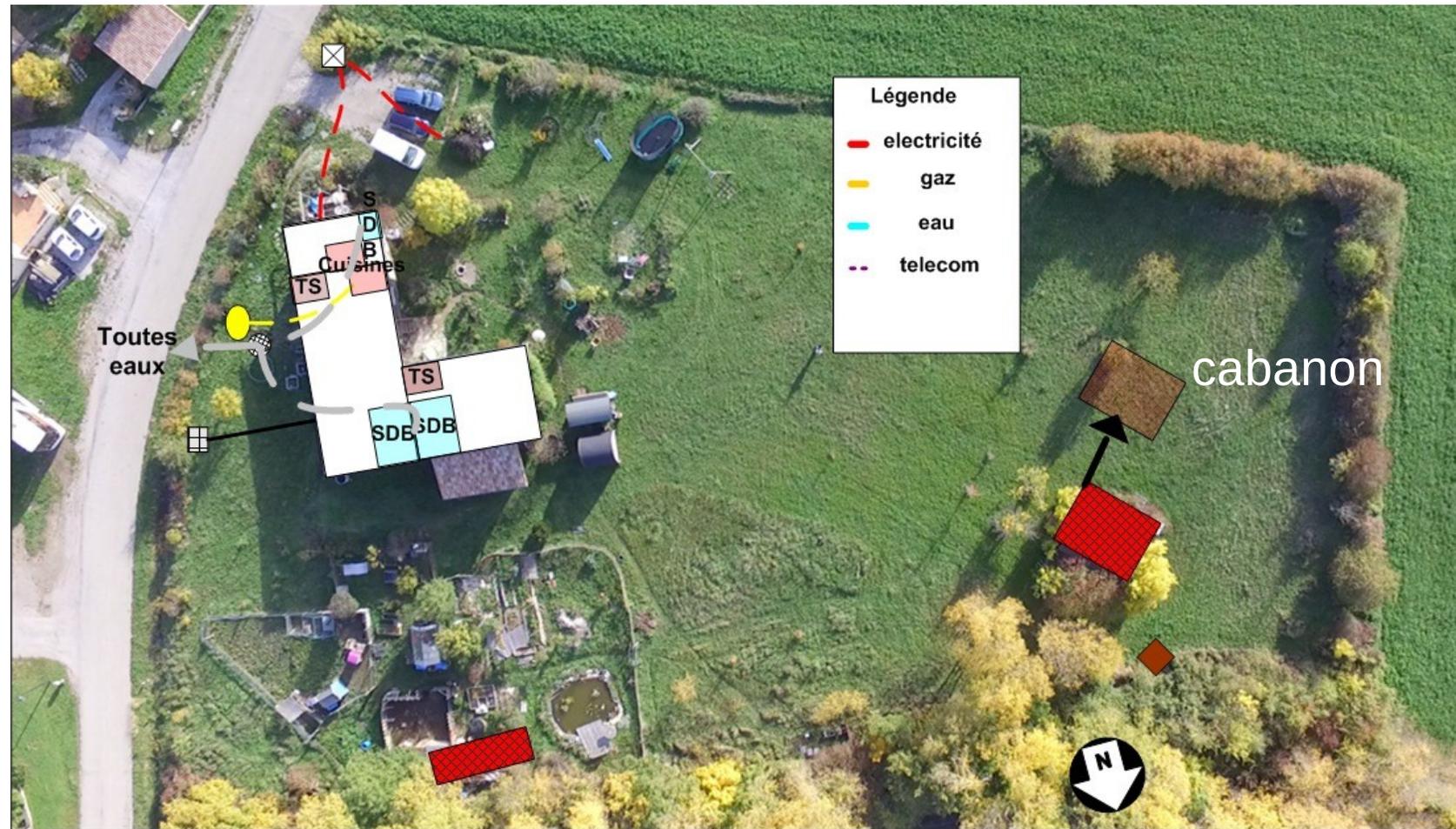


Les réseaux artificiels

Le plan des réseaux sur le site permettront une identification précise de tous les emplacements enterrés ainsi que les liens avec l'utilisation intérieure de la maison (eau surtout). Ces informations permettront de dimensionner les installations de recyclage de l'eau.

A droite de l'image, le cabanon sera déplacé pour construire une habitation annexe à ossature bois et paille.

Cette habitation sera entièrement conçue de manière autonome (Pas de réseaux eau ou électricité) avec installations solaires et récupération d'eau de pluie.



Haie Est : l'existant

La haie est celle qui demande le plus d'effort puisqu'au départ c'est la zone la moins achalandée spontanément. S'a planté une vingtaines d'arbres pour cacher la vue et offrir plus d'intimité au terrain. Le sol est lourd et la pousse lente. Il faudra vérifier l'adaptation des plantes au terrain et climat. Cette haie sera augmentée afin d'offrir plus de cohésion à l'ensemble

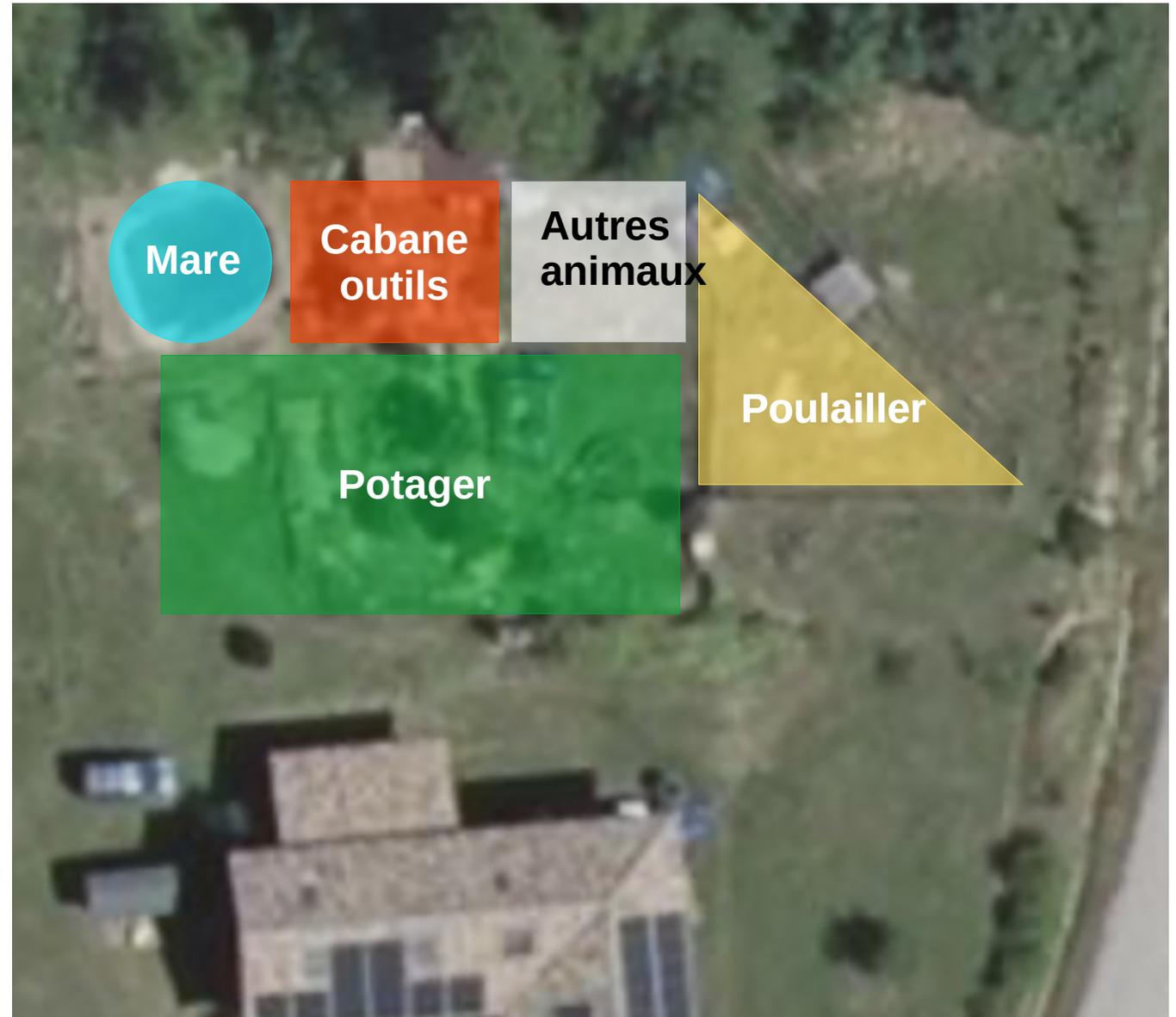


L'espace potager :

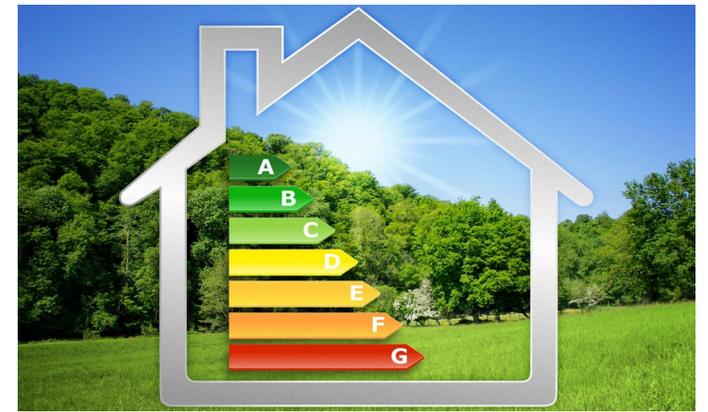
Cet espace est occupé et géré depuis quelques années par Sylvaine.

C'est un espace qui dont l'occupation et la fonction ne changera pas et dont la mise en place est déjà opérationnelle.

Quelques modifications y seront apportées telles que la gestion de l'eau et l'irrigation passive, la plantation de quelques arbres et la gestion des animaux . Il faudra veiller aux risques d'eutrophie des eaux avec la concentration de matière organique proche du cours d'eau.



Énergie déployée et usages:



La maison a été construite de manière autodidacte avec une démarche bioclimatique importante. Elle est sur piloti et en bois sur ossature bois, toutes les ouvertures sont doublées (double vitrage et cloisons sas).

un poêle de masse a été installé et suffit à chauffer l'entièreté de la maison : la mise en place de ce poêle a permis la réduction de la consommation annuelle de bois par deux avec la mise en place.

L'électricité est alimentée en partie par du photo voltaïque complété par de l'électricité réseau. Une partie de l'électricité photovoltaïque est réinjectée dans le réseau ce qui constitue une recette énergétique non négligeable.

L'eau chaude est obtenue par une installation de chauffe eau solaire.

La consommation d'eau à l'année (sur facture) est de 71m³ pour 4 personnes + 4 personnes pendant 2mois d'été, ce qui est très peu compte tenu de la consommation moyenne française d'environ 54 m³ par personne et par jour. ce résultat est très lié à l'utilisation de toilettes secs . Les matières sont compostées et réutilisées au jardin après compostage , tout comme le compost de cuisine ce qui permet un recyclage des matériaux et une économie d'énergie conséquente (traitement de l'eau et des déchets).

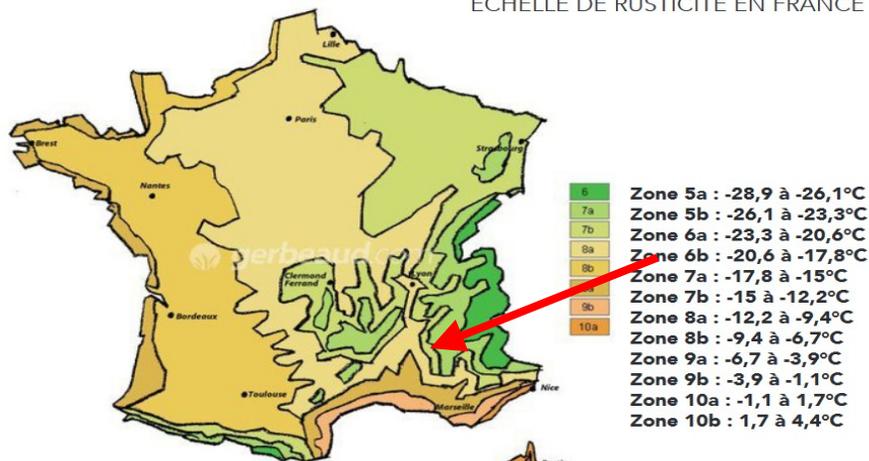
Hormis les questions de répartition de l'eau , je n'interviendrai pas sur le volet énergétique du foyer qui est déjà très correctement entrepris.

Climat :

Le tableau ci contre montre l'évolution climatique des deux dernières années.

L'ensoleillement est optimum dans la région avec des températures fraîches à tendance au réchauffement ces dernières années et une pluviométrie relativement élevée. On remarque le recul des jours de gel de manière assez significative. Un des objectifs sera de favoriser la conservation de l'eau dans le sol l'été les vents asséchant vite les sols.

ÉCHELLE DE RUSTICITÉ EN FRANCE



Facteurs climatiques	2021/2022	2022/2023
Soleil	voir secteurs	
Ensoleillement	2509 H	-----
jours d'ensoleillement	104,5	-----
Température moyenne à l'année(en H)	11,2°	13,9°
Maxi/mini été	8,5° / 35,9°	7,8° / 38,3°
Maxi/mini hiver	- 11° / 12,5°	-8,7° / 18,8°
précipitations annuelle (mm)	921 mm	802 mm
Max précipitations (5j)	112 mm (octobre)	66,4mm (aôut)
mini précipitations	21, 6 mm (mars)	5,2 mm (juillet)
Jours sans eau (sécheresse max)	25 (janvier)	28 (Juillet)
Nombre de jour de gel annuel	104	91
fin du gel :	05/05/21	12/04/22
vents	voir secteurs	
vitesse vents Maxi km/h	90	-----
Echelle de rusticité	Entre 7a (-17,8° à -15°C) et 7b (-15° à -12,2°C) évoluant vers 8a (- 12° à -9°)	

Eau , État des lieux :

La situation mondiale actuelle dans un déséquilibre systémique écologique de plus en plus avéré.

Cette situation commence à imposer ses contraintes.

Dans ce contexte les cycles de l'eau sont extrêmement perturbés au point de parler aujourd'hui de rupture des cycles de l'eau.

Le volet Eau de ce Design consiste à apporter les solutions pour pallier autant que faire se peut, et à l'échelle de ce terrain d'habitation, au phénomène arrivant d'assèchement des sols et pénuries d'eau.

Nous y aborderons plusieurs thématiques :

- Le potentiel des eaux pluviales de ruissellement

- La consommation d'eau, économie et potentiel de recyclage

- L'évapotranspiration et microclimats (cette thématique sera abordée à travers les installations d'ouvrages tels que baissières ou mares conjugués à la plantation de végétaux.)

Ces données permettront d'avoir une vision claire de l'état des lieux et des conditions du terrain afin de proposer les meilleures solutions et rendre ce lieu le plus résilient et robuste aux sécheresses possible.

Eau de pluie : Les pentes et ruissellements.

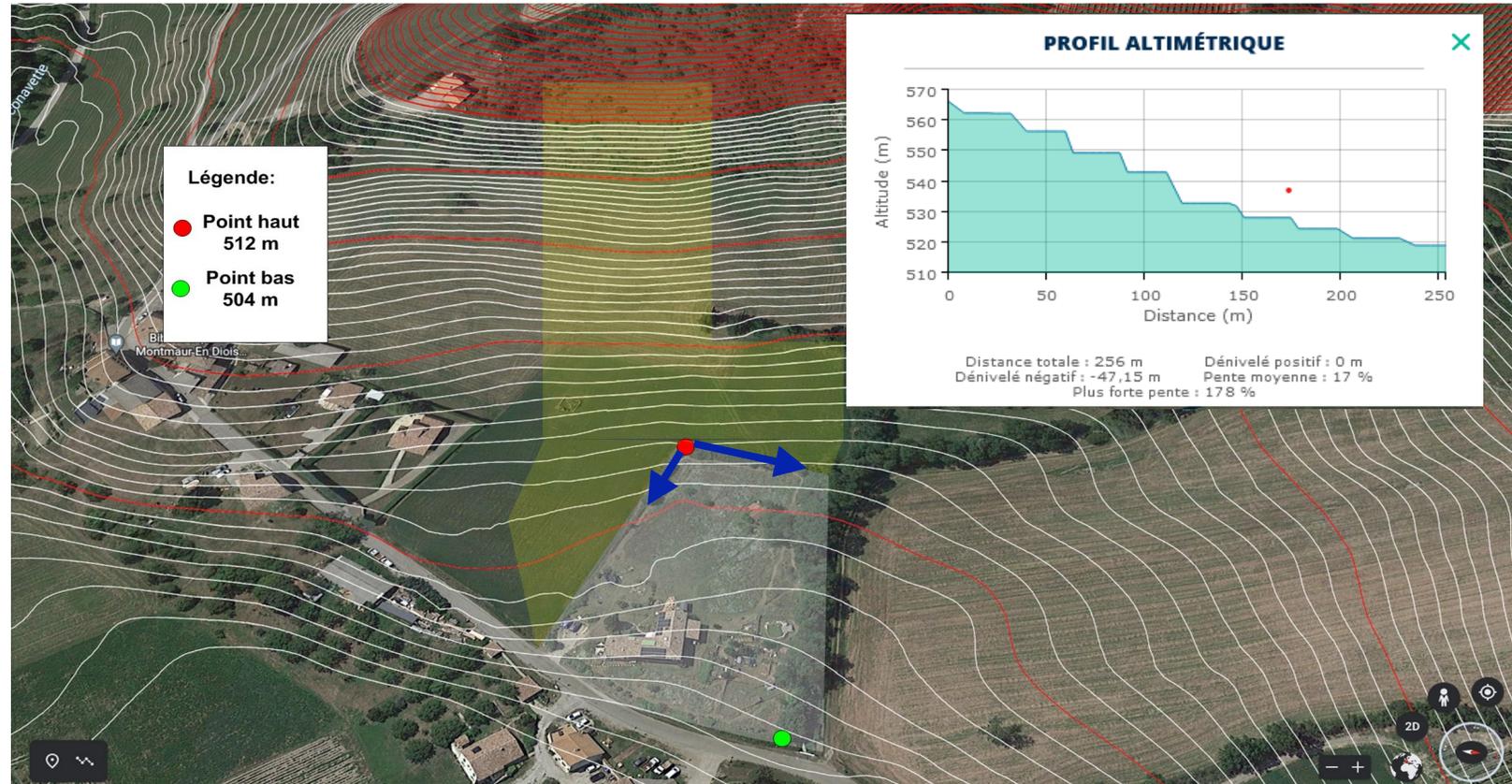
La surface potentielle de collecte d'eau de pluie des parcelles au dessus du terrain représente environ 2,3 Ha (en jaune)

La quantité des eaux de ruissellement pourrait être considérable si le drain ne détournait pas cette eau vu les pratiques culturales des champs au dessus.

Le coefficient de ruissellement de **0.45** (correspondant à un terrain cultivé, compacté, avec une faible porosité et incliné 20 %). Le volume de ruissellement est calculé suivant la formule suivante :

(Précipitation annuelle (moyenne 2021/2022 en mm) x surface (m²)) x coefficient de ruissellement x coefficient de pente, soit :

$((900 \times 23000) \times 0,45) = 9\,315\,000$ l soit **9315 m³/an**



Cependant une grande partie de ces eaux s'infiltré au niveau de la haie qui empêche le ruissellement plus bas sur le terrain via les drains (en bleu sur le plan ci dessus)

Profil altimétrique parcellaire

Le profil altimétrique ci contre montre un relief doux homogène avec des pentes moyennes de 7 % et un dénivelé de 8,6m.

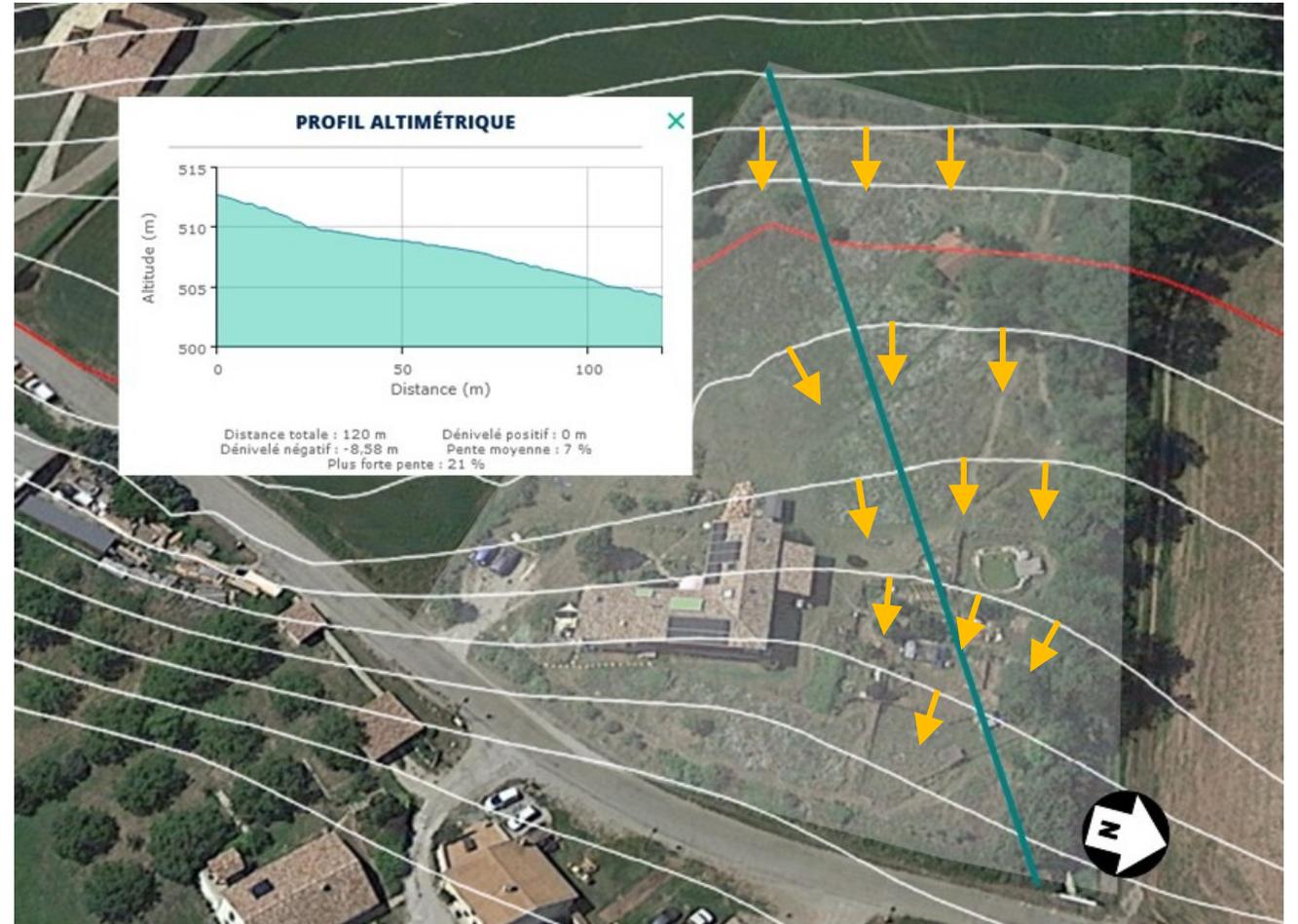
La carte ci contre est une carte basée sur les données IGN (QGIS) et présente les courbes de niveau du terrain à 1 m.

Après vérification, Il se trouve cependant que certaines données sur la parcelle soient erronées. Il aura fallu plusieurs relevés de terrain en réel pour vérifier les réalités du terrain.

Ces vérifications sont importantes puisqu'elles vont définir la conception, sachant que la stratégie consiste à travailler la parcelle selon les courbes de niveau et perpendiculairement à l'écoulement naturel des eaux pluviales.

On constate cependant sur cette carte une tendance des écoulements d'eau sur le terrain (Flèches orange)

La carte de la page suivante suivante va présenter la parcelle avec les modifications relevées sur le terrain afin d'avoir une lecture réelle des mouvements des eaux de ruissellement.

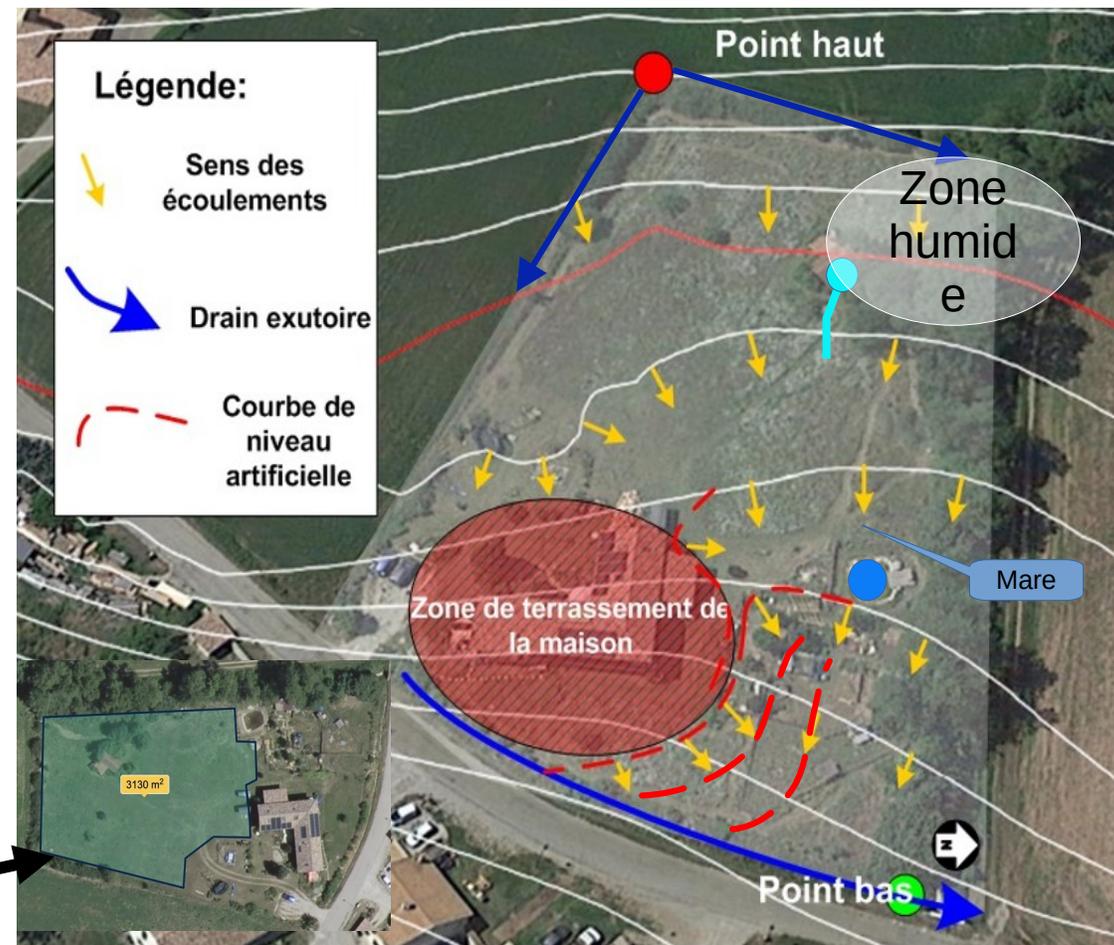


Ruissellements des eaux de pluie :

Les ruissellements d'eau de pluie se concentrent et convergent vers la partie droite du terrain, avec une belle zone humide connectée à la rivière et une petite résurgence sur le terrain (à gauche de la zone humide). La partie gauche est beaucoup plus sèche. La mare déjà implantée, est placée idéalement pour collecter une partie de ces eaux. La terre utilisée pour le terrassement de la maison a modifié le terrain et ses courbes de niveau en partie basse du terrain. Il faudra prendre en compte cet élément important afin de bien concevoir les stratégies de gestion des eaux de ruissellement. On peut déjà dessiner deux zones différentes la partie haute et la partie basse.

La quantité d'eau de ruissellement du terrain vers la mare est de (même formule que page précédente). Le coefficient de ruissellement de **0.30** (correspondant à un terrain cultivé, compacté, avec une faible porosité et incliné entre 6 et 8 %). Le volume de ruissellement est calculé suivant la formule suivante :

$$((900 \text{ (pluviométrie)} \times 3130 \text{ (surface de ruissellement)}) \times 0,30) = 8450000 \text{ l soit } \mathbf{8450 \text{ m}^3/\text{an}}$$



Voir tableaux annexe 2 pour les données de ruissellement

Couverture du sol et érosion :

La photo ci contre (infrarouge IRC) montre des différences de couleur sur la parcelle. Ces différences (du rouge sombre au vert) témoignent de la concentration en chlorophylle des plantes présentes sur le sol , montrant la couverture végétale du terrain et par déduction de sa teneur en eau et l'érosion potentielle. On constate différentes zones : en rouges les parties asséchantes du terrain et en vert, les parties plus humides. On notera que ces parties correspondent à la concentration des écoulements des eaux de ruissellement (voir page précédente).



Potentiels de récolte d'eau de toiture :

Aujourd'hui, pour faire face aux évolutions climatiques actuelles, la récolte des eaux de pluies est fondamentale pour une résilience hydrique optimum et avoir une réserve tampon dans le cas de sécheresse prolongée.

Sur ce terrain, la surface des toitures représente 356 m².

Cette surface est assez importante et permettra un stockage d'eau pluviale conséquent.

Ce résultat, multiplié par la pluviométrie annuelle nous donnera le volume exact de potentiel de récupération des eaux de pluie.



Potentiel annuel :

Denis a déjà installé des systèmes de récupération d'eau sur sa toiture, et on constate que c'est déjà très bien réparti. En bleu, sur la figure ci contre, les sorties de chéneaux pour récupération.

Ci dessous les calculs de volume de récupération par pan de toiture. Le volume potentiel annuel est de **275,3 m³** . Le système de stockage et récupération de toiture sera développé en page 81



Potentiel annuel dépendance:

D et S souhaitent ajouter une dépendance dans la partie haute de leur jardin afin d'accueillir des hôtes à l'année. Cette dépendance ne sera pas connectée au réseau et sera indépendante et autonome en eau. Il faudra dimensionner les réservoirs en fonction des besoins des habitants.

Les eaux usées seront réintroduites directement dans le sol grâce à une pédo-épuration et serviront à alimenter le potager annexe à cette dépendance.

Un système de filtre Berkey (<https://www.berkey.fr>) sera ajouté afin de potabiliser les eaux de pluie.

Les tableaux ci dessous expriment les besoins minimums en eau pour 2 Personnes ainsi que le potentiel de récupération des eaux de toiture pour le futur toit de la dépendance. On constate que la surface de toiture est insuffisante, il faudra alors l'ajuster afin de stocker 10 m³ supplémentaires.

consommation abri de jardin	Consommation moyenne par secteur (en l)	nombre d'utilisation moyenne par jour/personne	nombre d'utilisation moyenne par semaine	eau utilisée par jour /personne (en l)	Eau utilisée par jour /2personnes (en l)	eau utilisée par mois/2 personnes (en m ³)	Eau utilisée à l'année/2 personnes (en m ³)
<i>machine à laver</i>	12,00	0,21	1,50	2,57	5,14	0,15	1,85
<i>douche</i>	40,00	0,50	3,50	20,00	40,00	1,20	14,40
<i>vaisselle</i>	10,00	3,00	21,00	30,00	60,00	1,80	21,60
<i>cuisine</i>	3,00	3,00	21,00	9,00	18,00	0,54	6,48
<i>boisson</i>	3,00	3,00	7,00	9,00	18,00	0,54	6,48
Total		9,71	54,00	70,57	141,14	4,23	50,81

Récolte annuelle de pluie/toiture	Calcul de toiture
Surface en m2	43
Pluviométrie annuelle (mm/2 ans)	861,5
potentiel récolte annuelle (m3)	37,04

Les eaux usées de la maison:

En France, chaque personne consomme en moyenne 150 litres d'eau potable par jour¹. Cette eau est utilisée pour des usages aussi divers que la boisson, la cuisine, l'hygiène corporelle, le lavage de la vaisselle et du linge, l'arrosage des plantes et l'évacuation des excréta via les toilettes à eau. Au cours de la majorité de ces actions, nous salissons l'eau, potabilisée afin d'entrer dans la maison, avant de l'évacuer. Ces eaux usées sont réparties en deux catégories, en fonction de l'usage que nous en avons fait et par conséquence des différents éléments que nous y avons ajouté. :

- les « eaux vannes » provenant des toilettes à eau (\pm 30 litres)
- les « eaux grises », ou eaux ménagères, provenant de la cuisine, de la salle de bains² et constituées des eaux de lavage (vaisselle, douches... \pm 90 litres)³

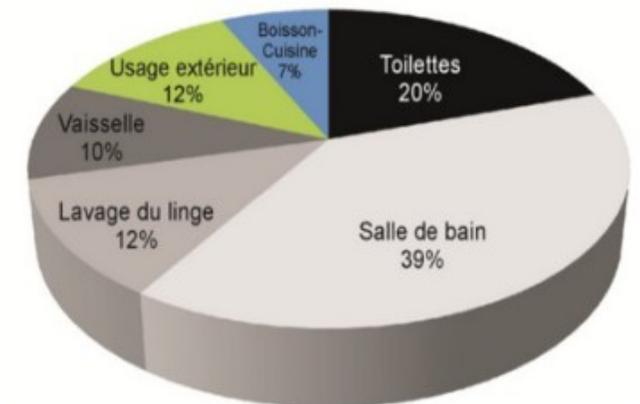
Dans le cas de S et D, sensibles à ces enjeux, ils ont opté pour l'utilisation de toilettes secs depuis ...années et sont très attentifs à leur utilisation en eau, ce qui diminue considérablement leurs consommations (voir tableau page suivante) tout en éliminant la partie « vanne » de ces eaux ce qui diminue encore plus considérablement leur impact sur les milieux.

Les eaux ménagères contiennent des concentrations élevées de matières organiques facilement biodégradables, comme graisses et huiles de cuisine, et des tensioactifs et autres résidus de savons et détergents divers. Ces macromolécules organiques se décomposent spontanément dans le sol en eau et en dioxyde de carbone. Une contamination infime des eaux ménagères par des germes pathogènes est possible lors de l'hygiène corporelle et du lavage des sous vêtements.

Globalement, la charge polluante des eaux ménagères est nettement inférieure à celle des eaux usées incluant les eaux vannes, tout particulièrement pour l'azote (11 % de l'azote total²) et les pathogènes fécaux (moins de 0,1%³) qui sont parmi les polluants les plus difficiles à traiter.

Source :

https://www.terreau.org/sites/terreau.org/IMG/pdf/petit_manuel_pedo-epuration_terr_eau_2019_web-rec



Source : Centre d'Information sur l'Eau
(www.cieau.com)

Les eaux usées : potentiel

Ci contre les réseaux sur le terrain.

Les eaux grises sont toutes dirigées vers un système de phytoépuration d'évacuation communal .

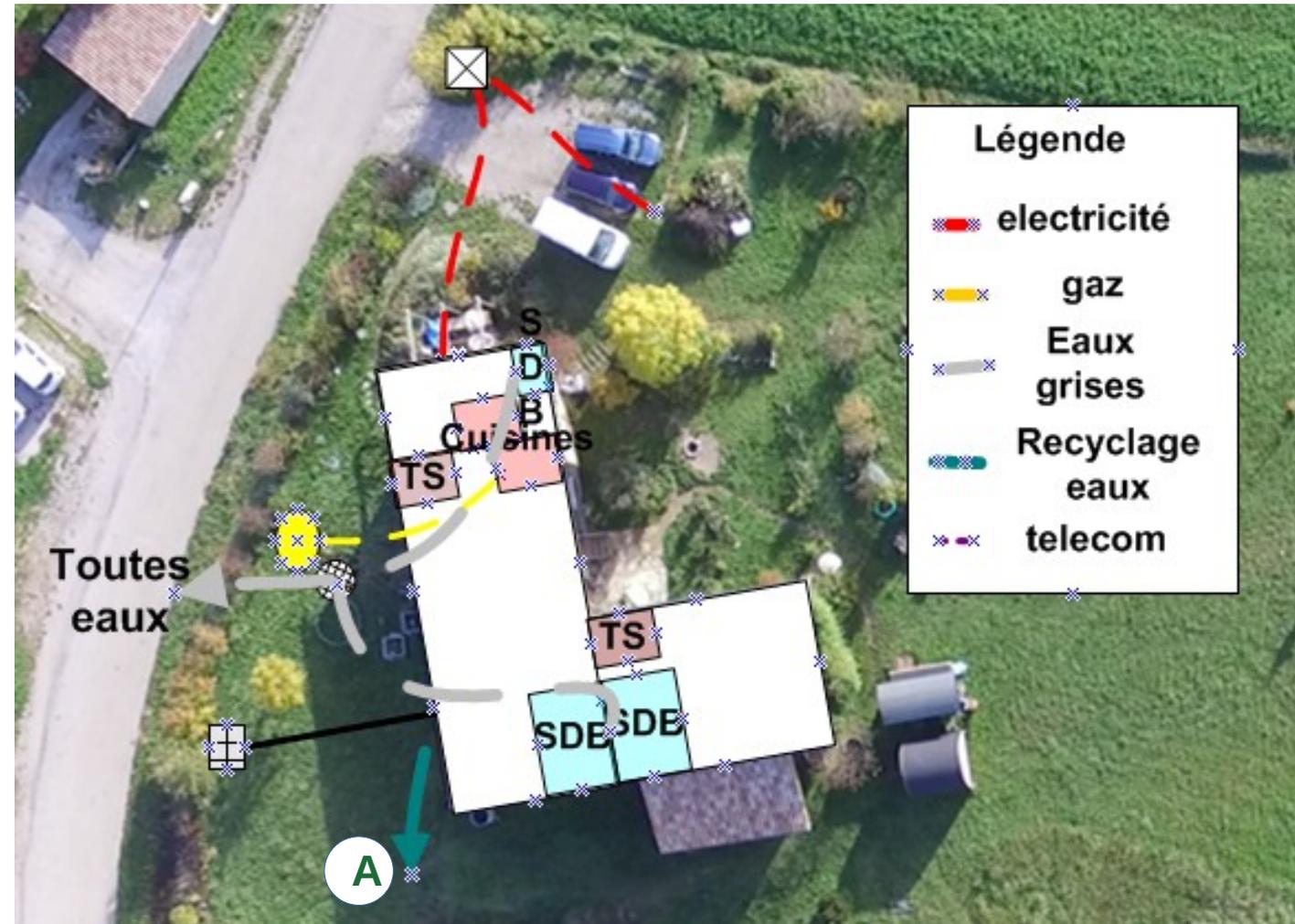
Une partie des eaux sera recyclée sur le terrain (en A)

La consommation d'eau à l'année Hors jardin (sur facture) est de **71m³ à l'année pour 4 personnes** + 2mois d'été (4 personnes de plus) soit une moyenne à l'année de **41,7 L/J/pers** contre une **moyenne française de 150 L/J/pers**.

Cette économie remarquable est due à l'utilisation de toilettes secs pour l'ensemble des habitants et gîtes ce qui permettra un recyclage de ces eaux simple et efficace. Les pièces productrices d'eau usées recyclables sont les salles de bain et la cuisine.

Seules les eaux des salles de bain seront recyclée sur la parcelle.

Le dimensionnement sera développé p...



Recyclage des eaux usées

Les calculs effectués dans le tableau ci- contre représentent la consommation par secteur d'utilisation. En rouge les eaux « perdues » destinées à l'évacuation communale et en vert les eaux potentiellement récupérables vers un système de filtration (filtre végétal/minéral ou pédo épuration) afin de ré-infiltrer l'eau dans les sols et conserver la réserve hydrique des sols.

Sorties d'eau maison annuellement/secteur (estimation)					
Intitulé	Studio (1 personne)	Maison 3 personnes-année	Gîte 4pers/2 mois	Total	
SDB	10,9	32,7	7,19	50,79	
Cuisine	4,5	13,5	2,97	20,97	
Total annuel	15,4	46,2	10,16	71,76	
Quantité d'eau récupérable	Studio (1 personne)	Maison 3 personnes-année	Gîte 4pers/2 mois	Total	
Tout à l'égout	15,4	13,5	-----	28,9	Total perdu
Bassin aquatique	-----	32,7	10,16	42,864	Total récupéré

Source infos: <https://eau.selectra.info/consommation/douche#consommation-eau>

Sol : généralités

Les sols avoisinant la parcelle sont de l'ordre de Rendosols. Ces sols sont issus d'éboulis stabilisés et d'éluvions à aléa retrait/gonflement des argiles peu sensibles. J'ai remarqué effectivement peu d'hydromorphisme sur le lieu.

Ces sols reposent sur une roche calcaire très fissurée et riche en carbonates de calcium au pH basique, souvent argileux, caillouteux, très séchants et très perméables. On remarque la présence de zones de marne en bleu.

Sources infoterre (Brgm-

<http://infoterre.brgm.fr/viewerlite/MainTileForward.do>

#) et géoportail-

http://gissol.fr/gissol/fiches_geoportail/rendosols.pdf



Bordures et haies, L'existant :

Haies N, S et O :

Les haies délimitant la propriété, constituent comme nous l'avons vu plus tôt un réservoir à biodiversité connecté aux espaces sauvages, plus haut dans ce bassin versant.

Hormis le morceau de haie en bas à Gauche de la photo, la végétation est totalement spontanée et connectée à la ripisylve.

C'est une avantage majeur dont nous essayerons de tirer parti.

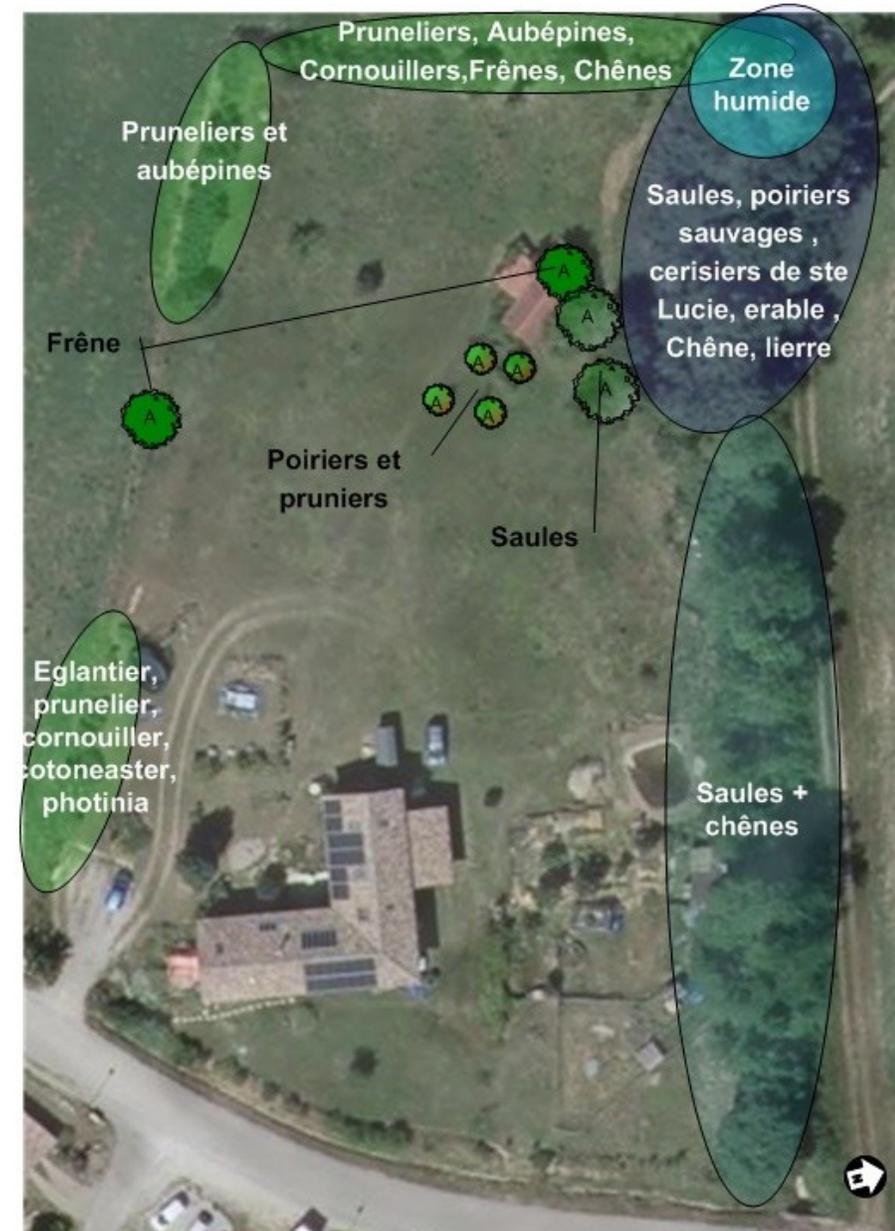
Les espaces sont riches et variés et indiquent la présence d'eau (frênes, saules)

...

Bio-indication (synthèse du tableau page suivante):

Les premières indications en pourtour de terrain indiquent clairement des excès en Matière organique végétale et des carences en Matière organique animale. On notera aussi des carences en azote, la présence d'eau ainsi qu'un Ph élevé (basique) assez caractéristique de la région. Selon les indicateurs il est probable que nous trouvions des sols profonds compactés à tendance argileuse. Les analyses suivantes vont donner plus d'informations afin d'enrichir ces premières informations sur la nature des sols sur le terrain .

Ces données permettront d'identifier la marche à suivre quand à la sélection des végétale et la fertilisation du terrain.



Premières bio-indications : la faune observée :

La parcelle est connectée aux corridors de biodiversité et fréquentée par la faune locale. J'ai pu y relever des traces de sangliers, ou de chevreuil.

Malgré la présence de cette faune, peu de prédateurs ont été observés. (renards ou autre rapaces) et les poules sont épargnées.

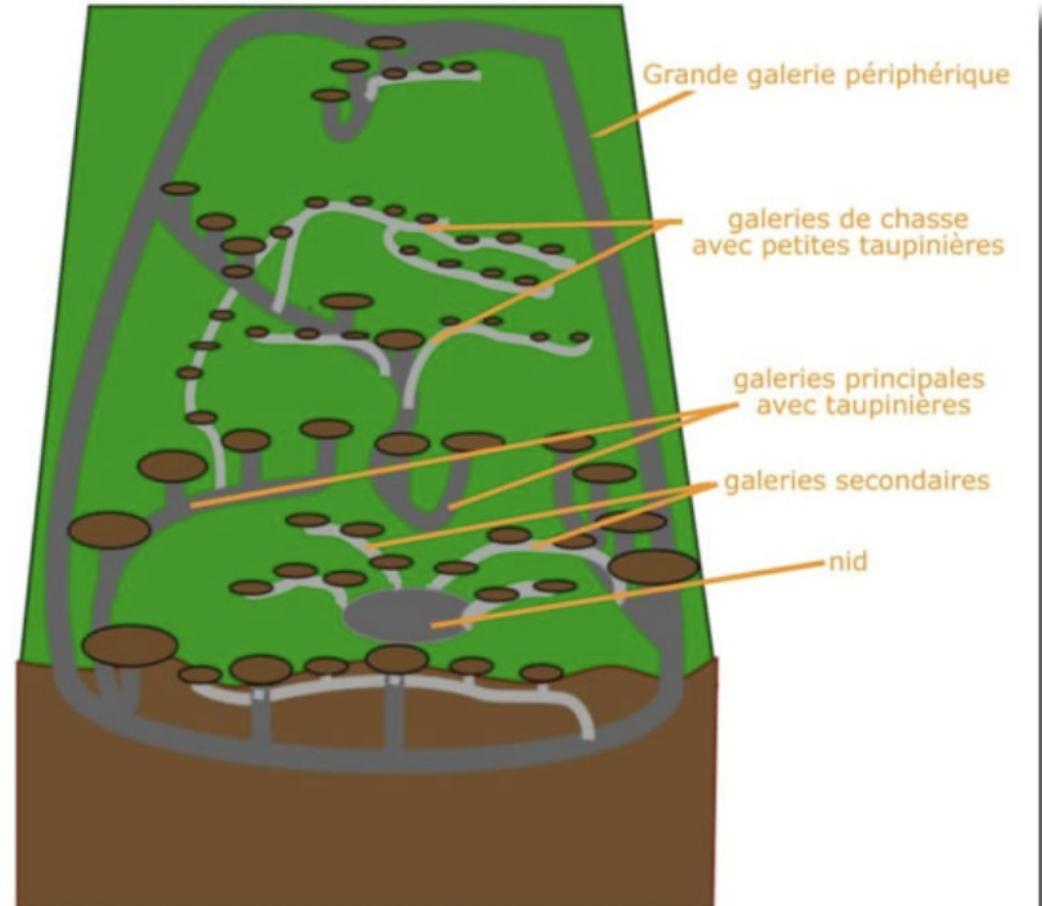
Des taupinières sont présentes en milieu bas de la parcelle.

En général, les taupes sont un très bon indicateur de qualité du sol. La **taupe** affectionne les sols riches en vers de terre. Quand les **taupes** apparaissent, c'est le signe d'un sol meuble, perméable, riche en matière organique et en vers de terre.

J'ai cependant constaté très peu de vers de terre en surface (- 20 cm fin de printemps) et beaucoup plus l'année suivante en fin d'hiver.

Quand aux fourmis observées elles sont essentielles à la turbidité des sols .

Schéma d'ensemble d'un réseau de galeries



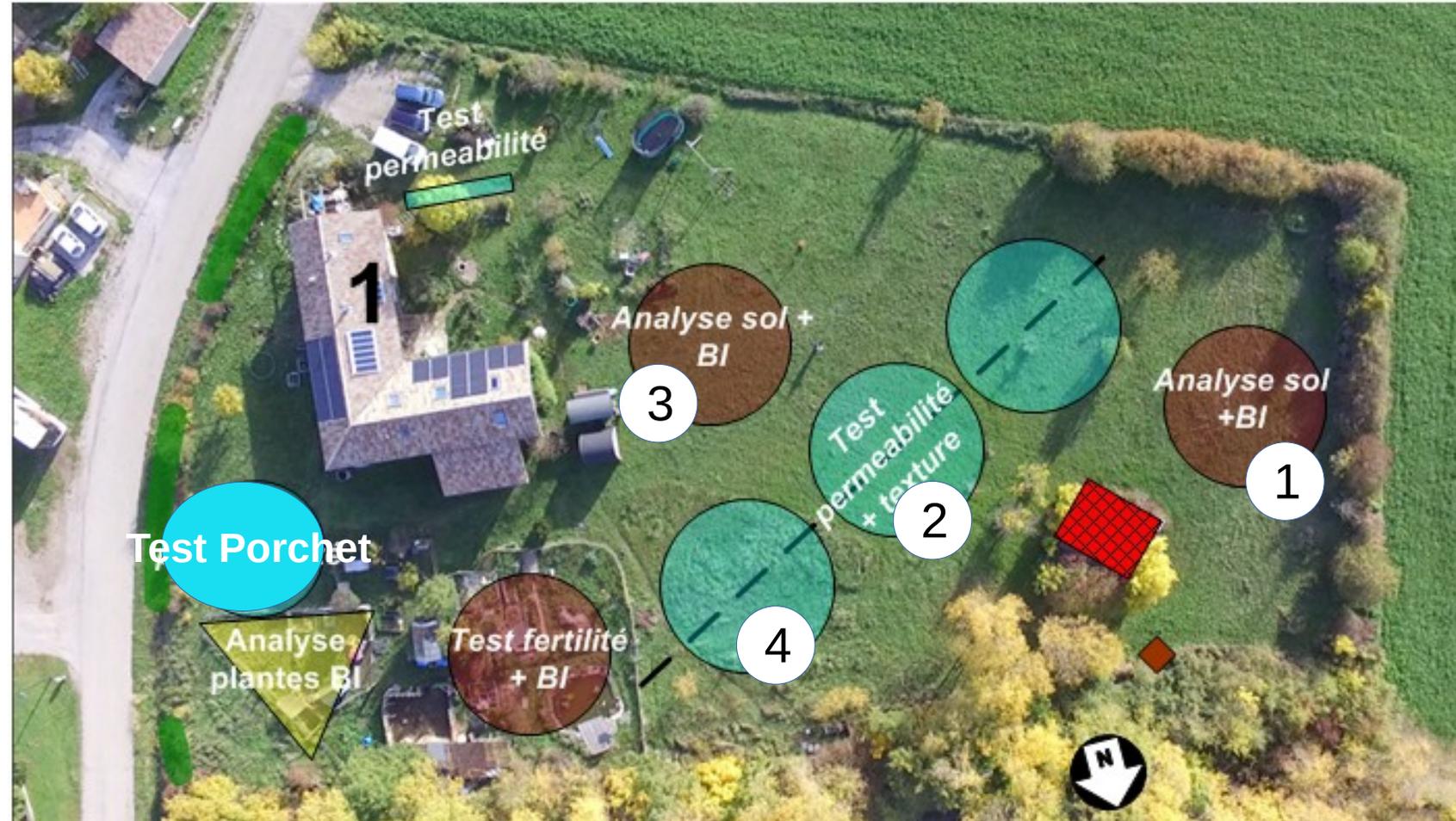
Emplacement des relevés de sol :

Les tests ont été réalisés selon le schéma ci contre dans la parcelle en fonction des besoins et de l'esquisse préalable de design (voir page)

Ils relevés de sol sont de plusieurs nature tendant à révéler la texture, la structure et les conditions de dormance de plantes bio indicatrice de l'état du sol.

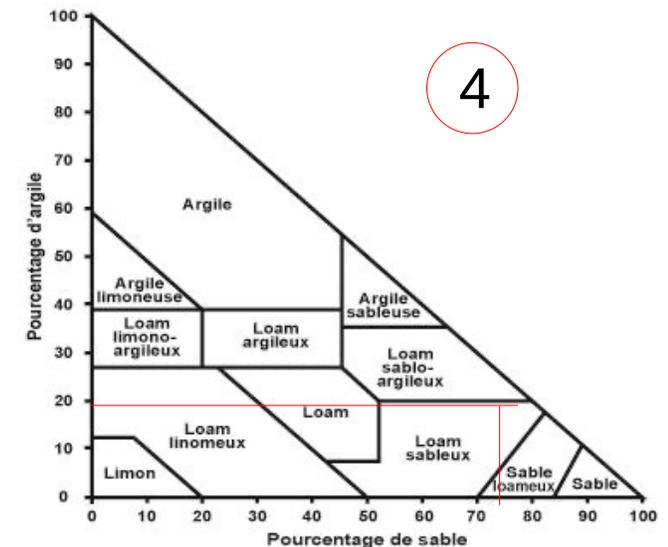
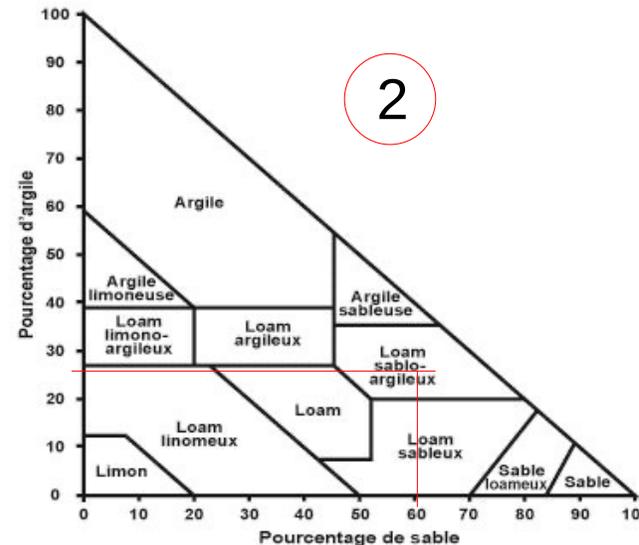
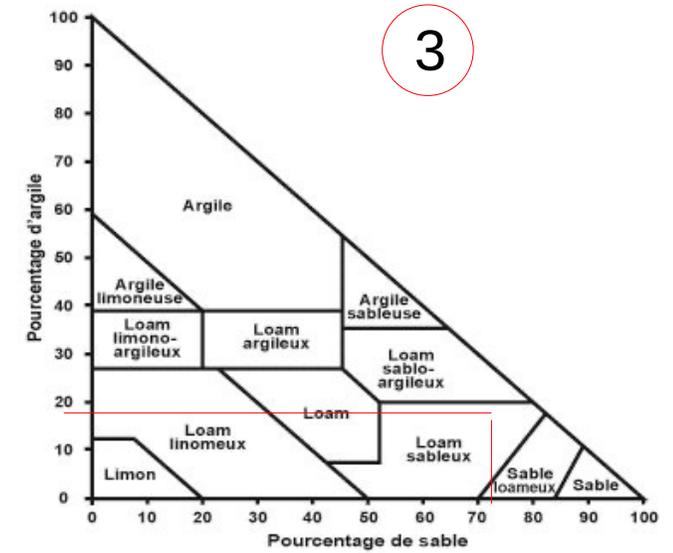
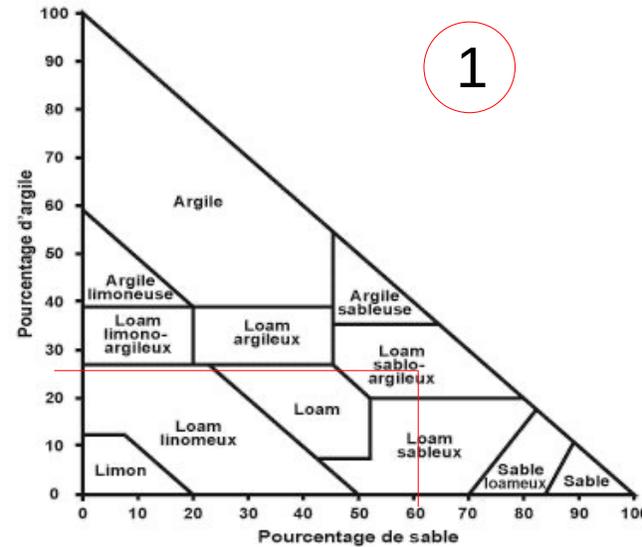
Ces données permettront de faire un diagnostic pédologique suffisamment précis de l'état actuel du terrain.

Suite à cela les tests d'infiltration donneront les informations nécessaires à la réalisation d'éventuels ouvrages d'infiltration des eaux de ruissellement



Sol : texture

Les sols observés ont une texture sablo argileuse à sableuse selon les zones .
Le loam est une classe texturale composée de moins de 52 % de sable, 28 à 50 % de limon et de 7 à 27 % d'argile. Selon les proportions, on parlera de loam sablonneux, limoneux ou argileux. Le loam est idéal pour l'agriculture car il est à la fois drainant et conserve bien l'humidité. Il contient généralement plus de nutriments que les sols sablonneux. De texture plastique lorsqu'il est humide, il est facile à travailler.
Les zones 1 et 2 relevées ont un aspect plus lourd du à la présence d'argiles.
Les zones 3 et 4 plus légères
Les relevés en 3 montrent un sol asséchant lors des observations



Sol : Evaluation visuelle

L'évaluation visuelle du sol, composée de plusieurs relevés sur un même spot révèle un sol de bonne tenue au moment de l'observation.

Les résultats de cette observation sont encourageants.

Les relevés en 3 montrent un sol moins bon que les autres résultats.

Cette partie de la parcelle est asséchante et propice à l'érosion.

Fiche d'évaluation visuelle du sol – indicateurs visuels pour l'évaluation de la qualité des sols					
Propriétaire: Denis et Sylvaine			Utilisation du sol: prairie		
Localisation: Montmaur N°1			Position GPS:		
Profondeur du sol: 20 à 30cm cailloux			Date: 20/04/2023		
Type de sol: prairie			classification pédologique: Rendosols		
comportement au réessuyage: correct					
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	1,5	X3	4,5		
Porosité du sol	1	X3	3		
Couleur du sol	2	X2	4		
Nombre et couleur des marbrures	2	X2	4		
Vers de terre : aucun nombre= taille moyenne=	0	X3	0		
Profondeur d'enracinement	1	X3	3		
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)			34,5		
Evaluation de la qualité du sol		résultat final			
Médiocre		<15			
Moyenne		15-30			
Bonne		>30			

Fiche d'évaluation visuelle du sol – indicateurs visuels pour l'évaluation de la qualité des sols					
Propriétaire: Denis et Sylvaine			Utilisation du sol: prairie		
Localisation: Montmaur N°2			Position GPS:		
Profondeur du sol: 20 cm cailloux			Date: 20/04/2023		
Type de sol: prairie			classification pédologique: Rendosols		
comportement au réessuyage: correct					
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 : aucun nombre= taille moyenne=	0	X3	0		
Profondeur d'enracinement	1,5	X3	4,5		
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)			40,5		
Evaluation de la qualité du sol		résultat final			
Médiocre		<15			
Moyenne		15-30			
Bonne		>30			

Fiche d'évaluation visuelle du sol – indicateurs visuels pour l'évaluation de la qualité des sols					
Propriétaire: Denis et Sylvaine			Utilisation du sol: prairie		
Localisation: Montmaur N°3			Position GPS:		
Profondeur du sol: 20 cm cailloux			Date: 20/04/2023		
Type de sol: prairie			classification pédologique: Rendosols		
comportement au réessuyage: correct					
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	1,5	X3	4,5		
Couleur du sol	1,5	X2	3		
Nombre et couleur des marbrures	2	X2	4		
Vers de terre : aucun nombre= taille moyenne=	0	X3	0		
Profondeur d'enracinement	0,5	X3	1,5		
Formation de flaques en surface	2	X1	2		
Croute de battance / couverture du sol	1	X2	2		
Erosion	2	X2	4		
Note finale (somme des résultats)			33		
Evaluation de la qualité du sol		résultat final			
Médiocre		<15			
Moyenne		15-30			
Bonne		>30			

Fiche d'évaluation visuelle du sol – indicateurs visuels pour l'évaluation de la qualité des sols					
Propriétaire: Denis et Sylvaine			Utilisation du sol: prairie		
Localisation: Montmaur N°4			Position GPS:		
Profondeur du sol: 20 cm cailloux			Date: 20/04/2023		
Type de sol: prairie			classification pédologique: Rendosols		
comportement au réessuyage: correct					
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	1,5	X2	3		
Nombre et couleur des marbrures	2	X2	4		
Vers de terre : quelques uns nombre= taille moyenne=	0,5	X3	1,5		
Profondeur d'enracinement	1,5	X3	4,5		
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)			41		
Evaluation de la qualité du sol		résultat final			
Médiocre		<15			
Moyenne		15-30			
Bonne		>30			

Sol plantes BI

L'observations des plantes Bio indicatrices montrent un sol riche mais compacté avec peu de vie, confirmant ainsi les observations effectuées dans les pages précédentes.

Le tableau ci contre synthétise les observations observées sur l'ensemble de la parcelle, certaines plantes présentes n'ont pu être identifiées ou reconnues dans l'encyclopédie des plantes bio-indicatrices.

Indéniablement le sol manque de vie essentielle à la bonne santé des plantes et au stockage de l'eau dans le sol.

Diagnostic , plantesbio-indicatrices N°1												
Nom de la plante	nom scientifique	Fréquence %	observation	Bio indication	sol -eau-ph			Excès MO animale	Excès MO végétale	carence MO animale	carence MO végétale	solution
Carotte sauvage	(daucus carota)	50	spontanée	compactage des sols riches en bases, fort contraste hydrique. La carotte est une plante thermophile. Bonne vitalité du milieu , danger tassement								a préserver et cultiver (semences) + engrais vert avec luzerne ou plante à fort pivot et crucifères. la plante est entièrement comestible
Pissenlit	(taraxacum officinal)	25	spontanée	engorgement en MO animale, excès d'épandage de MO animale et compactage des sols riches en bases et MO .Pindicateur des prairies riches mais révélateur d'aggravation du milieu et sol si elle explose				+++				apport de MO végétale carbonnée en surface pour augmenter vie du sol
Vesce	(Vicia Spp)	5	spontanée	richesse du sol en bases avec compactage provoquant anaérobioses avec blocage du phosphore te parfois du potassium								augmenter porosité et vie du sol
Diagnostic , plantesbio-indicatrices N°2												
Pissenlit	(taraxacum officinal)	25	spontanée	engorgement en MO animale, excès d'épandage de MO animale et compactage des sols riches en bases et MO .Pindicateur des prairies riches mais révélateur d'aggravation du milieu et sol si elle explose				+++				apport de MO végétale carbonnée en surface pour augmenter vie du sol
Paturin trivial	Poa trivialis	10		engorgement des sols en MO, souvent en eau , excès de MO animale par épandage de lisier et surpaturage, excès d'azote organique ou minéral. Dégradation du milieu et du sol en cours.	N++	+++		++				augmenter la vie du sol
Diagnostic , plantesbio-indicatrices N°3												
Renoncule bulbeuse	Ranunculus bulbosus	15		riche en bases, fort contraste hydrique, équilibre des sols lorsqu'elle ne domine pas, compactage, piétinement et surpaturage lorsqu'elle domine								couverture du sol, mise en place de petit ouvrage hydrologique et couverture du sol, plantation d'arbres
Muscari négligé	Muscari neglectum	15		compactage des sols riches en bases, PH souvent élevé, blocage de la potasse par manque de vie microbienne aérobie, carences réelles ou induites en K								apport de MO végétale carbonnée en surface pour augmenter vie du sol
Diagnostic , plantesbio-indicatrices N°4												
Pissenlit	(taraxacum officinal)	25	spontanée	engorgement en MO animale, excès d'épandage de MO animale et compactage des sols riches en bases et MO .Pindicateur des prairies riches mais révélateur d'aggravation du milieu et sol si elle explose				+++				apport de MO végétale carbonnée en surface pour augmenter vie du sol

Sol: profondeur et perméabilité

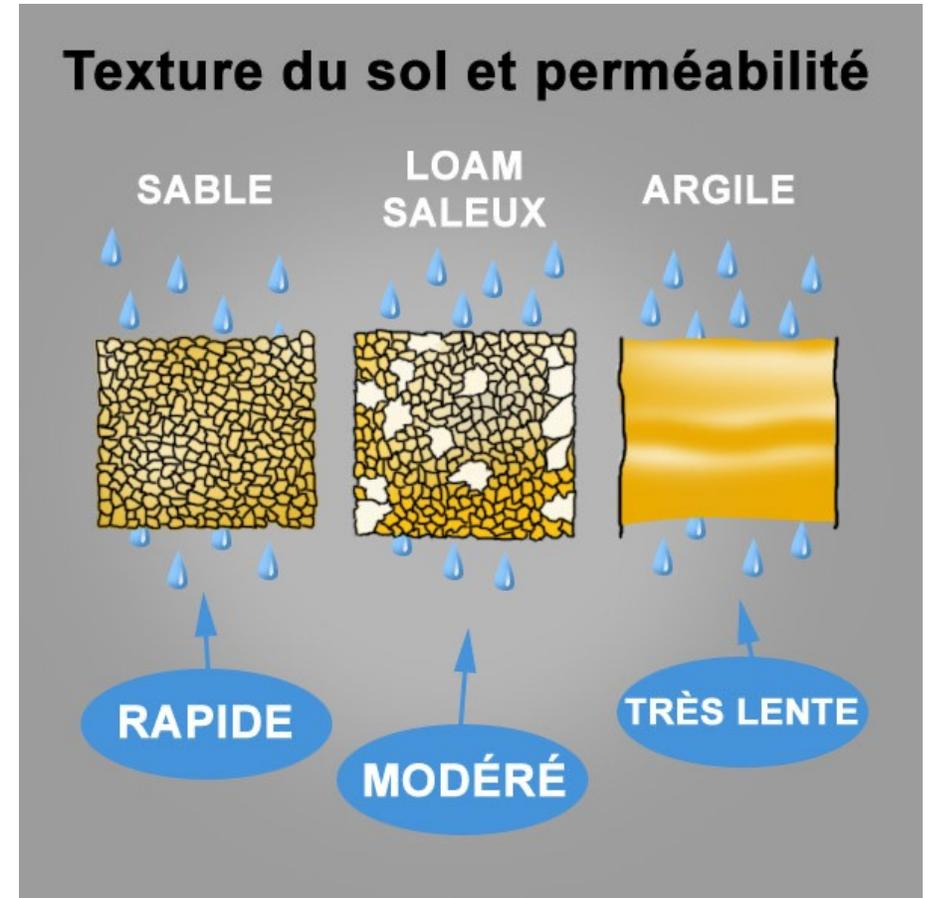
Lors de mes différentes observations du sol j'ai noté un sol profond et très argileux autour de 80 cm avec une terre lourde et collante.

Cette observation corrobore les observations des plantes BI. ainsi que la taille des arbres en bordure du terrain.

Plusieurs test de perméabilité ont été effectués , ainsi qu'un test Porchet pour identifier la capacité du sol à recevoir une éventuelle pédo épuration.

Il s'avère que les teste de surface concluent à une semi perméabilité tandis que le test Porchet , plus en profondeur approche d'une perméabilité faible. Le résultat de ce dernier teste conclut à un écoulement de 4,4 mm/h ce qui montre que les argiles y sont très compactés.

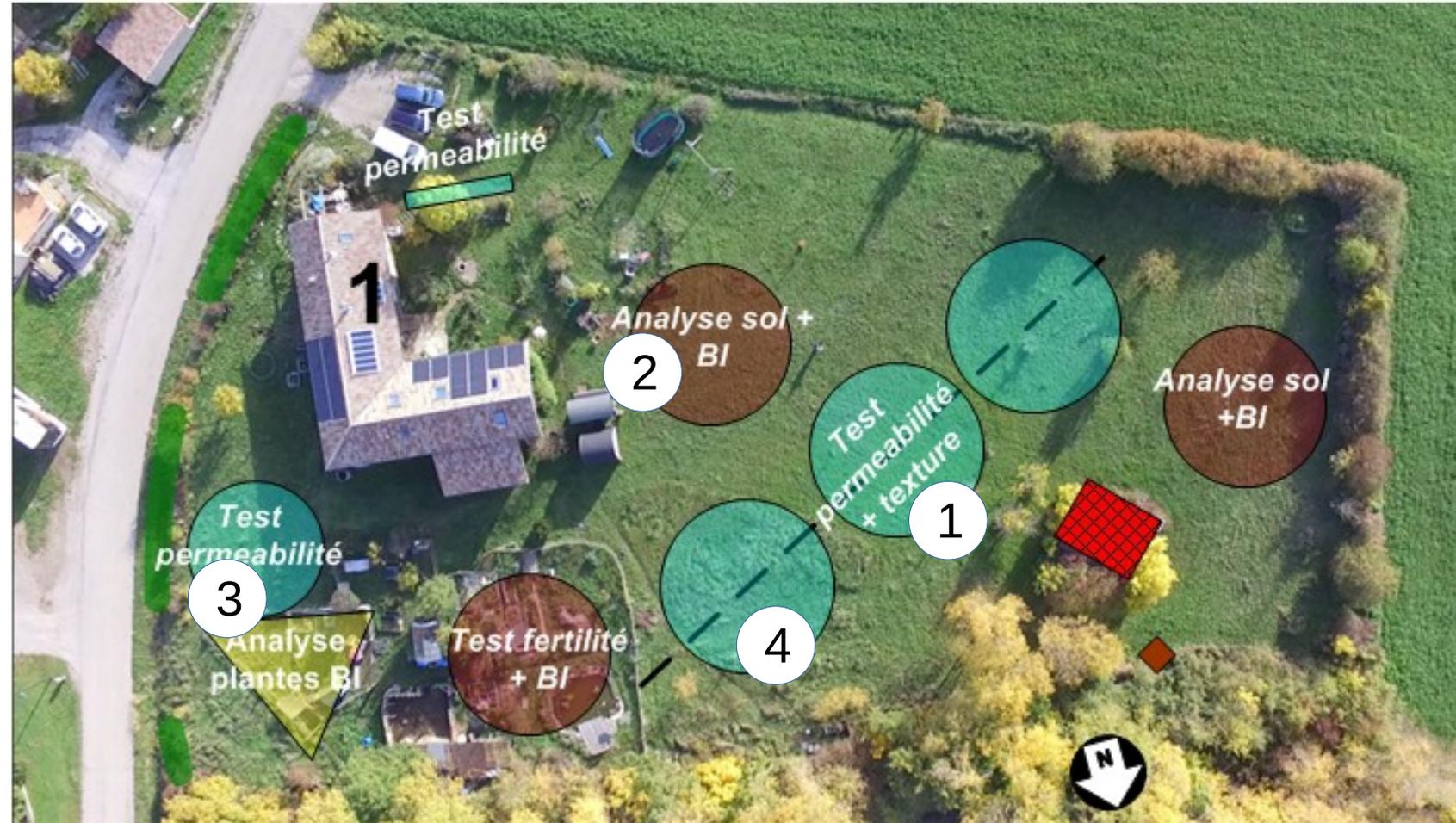
https://fr.wikipedia.org/wiki/Essai_Porchet



Emplacement des tests de perméabilité et de sol

Les tests seront réalisés selon le schéma ci contre dans la parcelle en fonction des besoins et de l'esquisse préalable de design (voir page)

Ils seront de plusieurs nature selon les besoins avec une analyse de plantes BI dans le par à poules afin de réaliser un diagnostic de l'état de cette partie du terrain, plusieurs tests d'infiltration répondant aux besoins de réalisation d'ouvrages d'infiltration, un test de fertilité + BI dans le potager afin de vérifier les éventuels besoins et deux analyses de sol dans la parcelle haute. Ces relevés permettront une meilleure lecture du terrain



Sol : test de perméabilité de surface

Les sols observés sont semi perméables.

On remarque que le tableau 2 montre un sol moins perméable que les autres points observés.

Ceci confirme les observations préalables et les tendances de la parcelle.

Test de permeabilité

Point : Cabanon 1

Caractéristique de la fosse (trou droit, grossièrement carré)

largeur	I	20
Longueur	L	20
Profondeur par rapport à un point fixe	P	21

Coefficient de taille du trou (cm)	$(I*L)/2x(I+L)$	5
------------------------------------	-----------------	---

t (min)	n (cm)	h (cm)	K (m/s)
intervalle de tps	niveau eau / pt fixe	profondeur d'eau	perméabilité
0	7,4	13,6	
2	8,2	12,8	1,8E-05
4	8,7	12,3	1,5E-05
6	8,8	12,2	1,1E-05
8	9	12	9,4E-06
10	9,2	11,8	8,5E-06
16	9,5	11,5	6,2E-06
28	10	11	4,5E-06
		0	0,0E+00

K (m/s) : 1,0E-05

Type de formation : Semi-perméable

Test de permeabilité

Point : Maison 2

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)	$(I*L)/2x(I+L)$	5
------------------------------------	-----------------	---

t (min)	n (cm)	h (cm)	K (m/s)
intervalle de tps	niveau eau / pt fixe	profondeur d'eau	perméabilité
0	6,2	13,8	
2	6,4	13,6	4,5E-06
4	6,5	13,5	3,4E-06
6	6,6	13,4	3,0E-06
8	6,7	13,3	2,8E-06
10	6,8	13,2	2,7E-06
16	7	13	2,3E-06
28	7,2	12,8	1,6E-06
		0	0,0E+00

K (m/s) : 2,9E-06

Type de formation : Semi-perméable

Test de permeabilité

Point : Maison 3

Caractéristique de la fosse (trou droit, grossièrement carré)

largeur	I	20
Longueur	L	20
Profondeur par rapport à un point fixe	P	17,5

Coefficient de taille du trou (cm)	$(I*L)/2x(I+L)$	5
------------------------------------	-----------------	---

t (min)	n (cm)	h (cm)	K (m/s)
intervalle de tps	niveau eau / pt fixe	profondeur d'eau	perméabilité
0	7,5	10	
2	9,5	8	6,0E-05
4	10,5	7	4,6E-05
6	11,5	6	4,3E-05
8	12,2	5,3	3,9E-05
10	13	4,5	3,8E-05
16	15	2,5	3,6E-05
28		0	0,0E+00
		0	0,0E+00

K (m/s) : 4,4E-05

Type de formation : Semi-perméable

Test de permeabilité

Point : bas terrain 4

Caractéristique de la fosse (trou droit, grossièrement carré)

largeur	I	20
Longueur	L	20
Profondeur par rapport à un point fixe	P	19

Coefficient de taille du trou (cm)	$(I*L)/2x(I+L)$	5
------------------------------------	-----------------	---

t (min)	n (cm)	h (cm)	K (m/s)
intervalle de tps	niveau eau / pt fixe	profondeur d'eau	perméabilité
0	5	14	
2	6,8	12,2	4,1E-05
4	7,5	11,5	2,9E-05
6	8	11	2,4E-05
8	8,4	10,6	2,1E-05
10	8,5	10,5	1,7E-05
16	9,5	9,5	1,4E-05
28	10,5	8,5	1,0E-05
		0	0,0E+00

K (m/s) : 2,2E-05

Type de formation : Semi-perméable

Perméabilité du sol :

La perméabilité des sols permet de stocker les nutriments et l'eau selon la granulométrie et la structure du sol.

Si le sol est trop perméable, il ne permet pas de stocker l'eau et de même si il est imperméable.

Les relevés effectués indiquent une bonne perméabilité du sol en surface et une perméabilité faible en profondeur.

Cette perméabilité est essentielle à la vie du sol et sa fertilité.

Cependant, et afin d'améliorer le stockage d'eau, il serait essentiel d'améliorer la qualité de la vie du sol.

Ce sol a un bon potentiel de stockage d'eau.

Test de perméabilité de surface

Test Porchet

PERMÉABILITÉ (K)												
en m/s ►	10 ¹	1	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				imperméables			

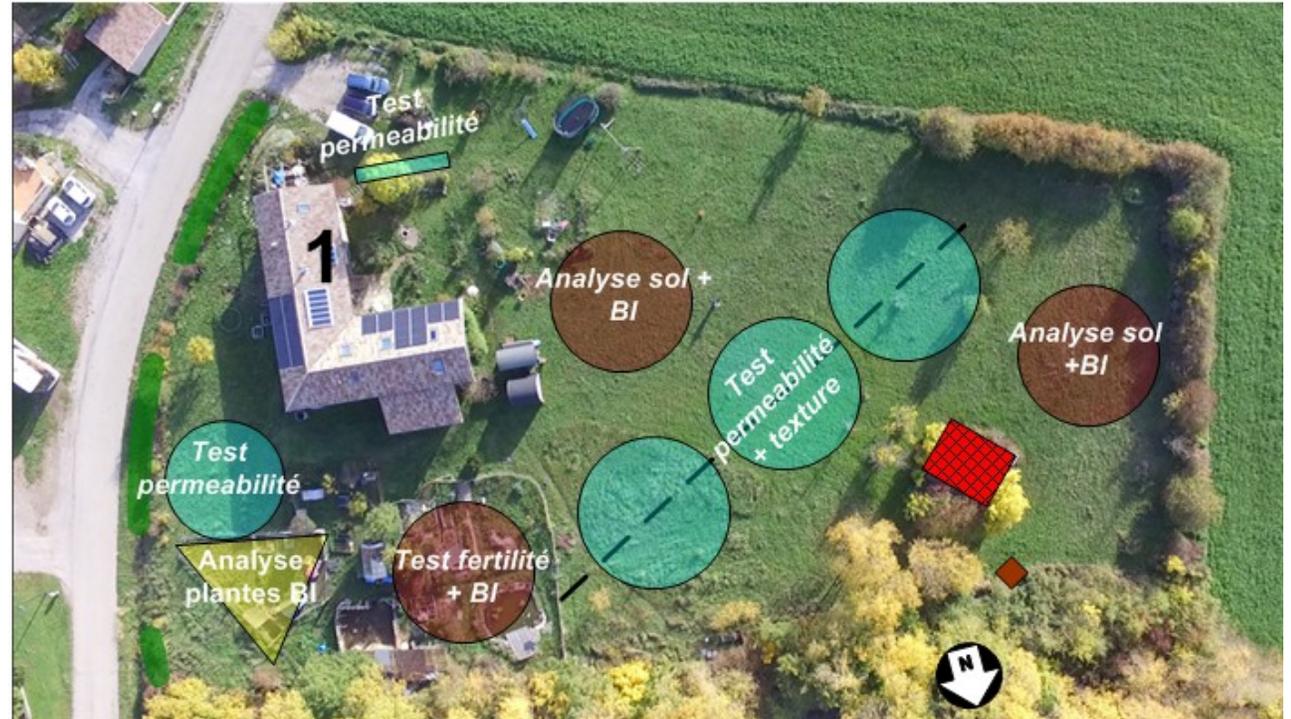
Synthèse sol

Les sols observés sont relativement homogènes. Les relevés effectués permettent de jauger la parcelle. Le constat général est un sol de type loam argilo sablonneux à argileux, peu sensible aux hydromorphismes, relativement compacté et peu vivant. La présence de taupes et de fourmis répond aux besoins de décompaction de ce sol. L'état agronomique de ce sol est correct même si du point de vue écologique il manque cruellement de vie.

Les pentes sur la parcelle sont adéquates pour la mise en place d'ouvrages d'infiltration d'eau dans les sols.

Ces ouvrages seront réalisés sur courbe de niveau afin de répartir les eaux de ruissellement Et réhydrater les parties asséchantes.

Afin de restaurer ce sol, on introduira des andins de Matière organique (bois mort + compost de toilettes secs et paille de lavande) en couverture sur les zones à planter. Sur ces Zones seront dessinées des bosquets étagés d'arbres et arbustes semi. comestibles permettant à terme de restaurer et décompacter les sols sans travail.



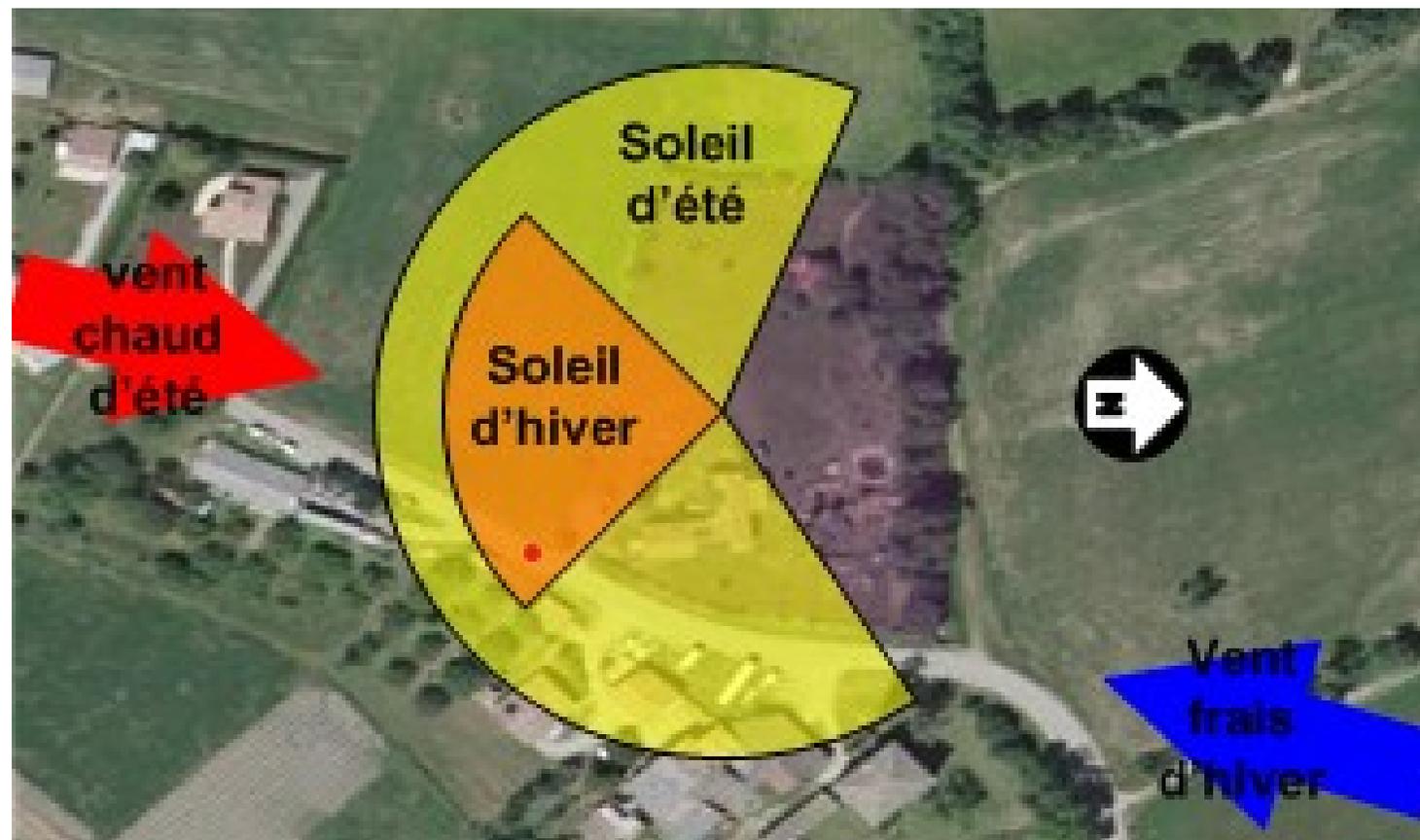
Flux : secteurs climatiques

Le terrain est exposé aux vents frais de nord et aux vents chauds d'été.

Le fréquence des vents est en baisse depuis plusieurs années.

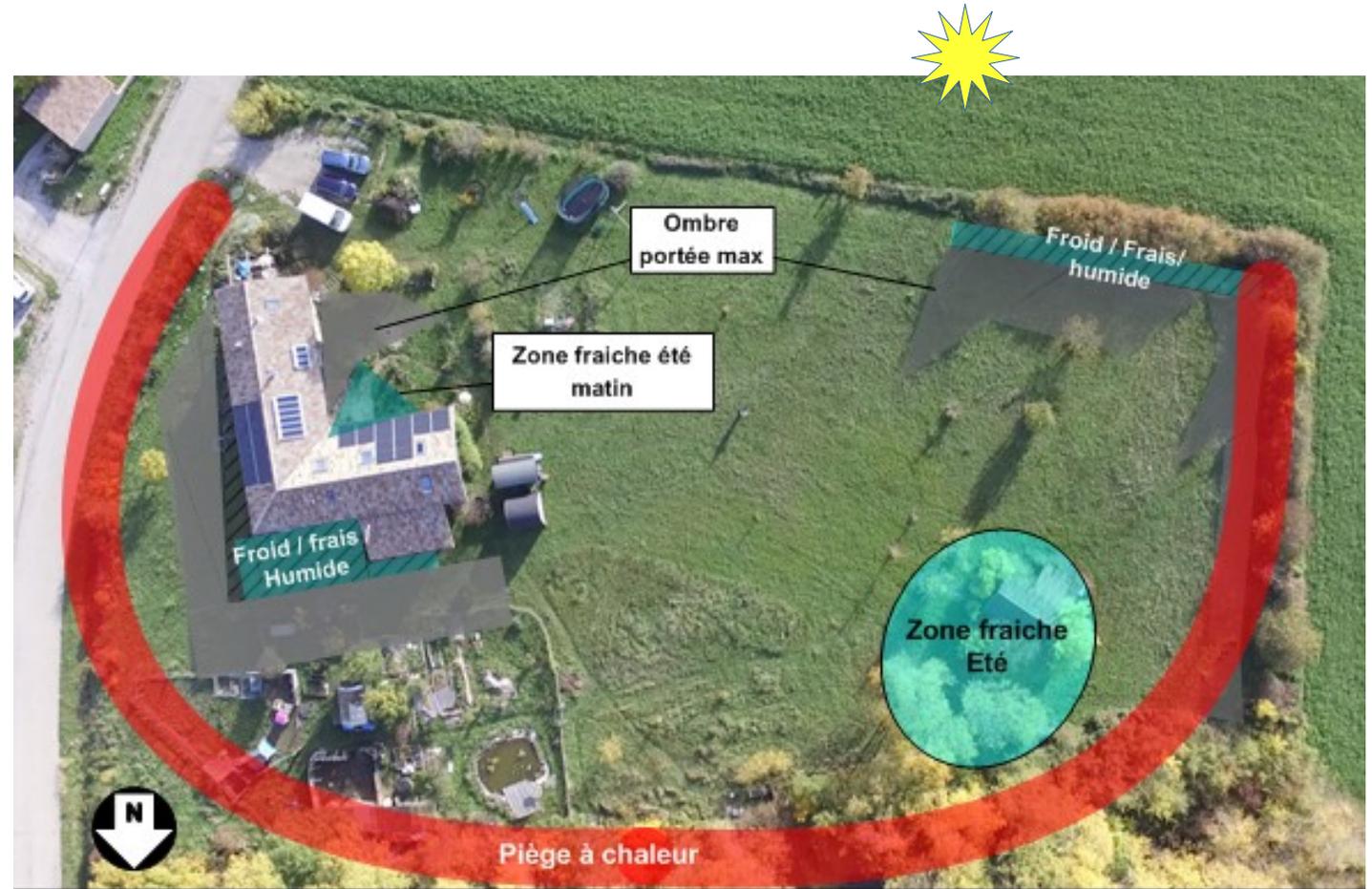
Les risques d'incendie naturels estivaux sont peu probable vu les espaces non boisés.

Le terrain profite d'un bon ensoleillement et de peu de zones d'ombre. Les vents du nord sont en grande partie brisés par la la haie ripisylve naturelle sauf sur la partie Est. L'exposition du terrain et sa végétation proposent naturellement une forme de piège à chaleur.



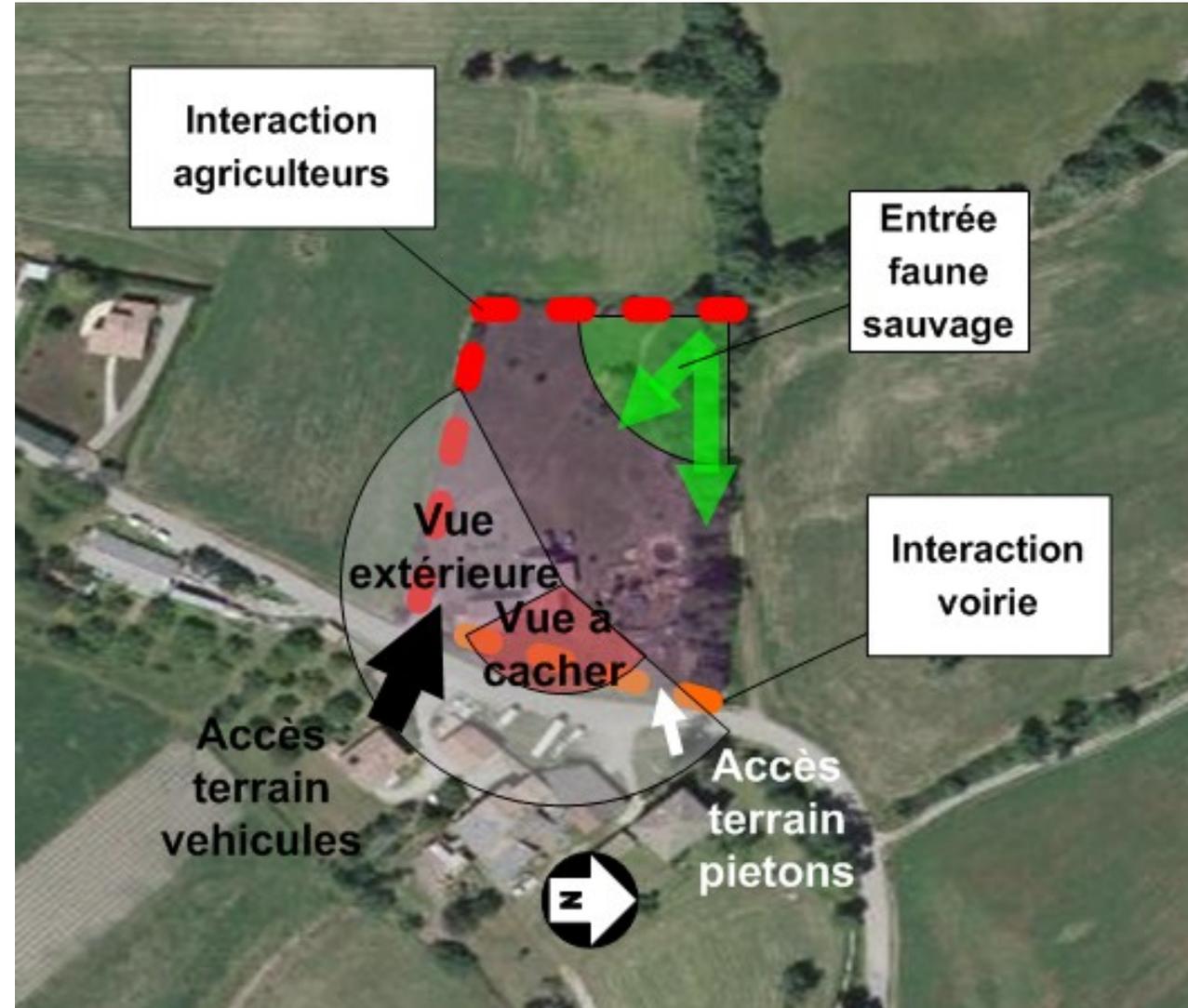
Micro climats : chaleur, ombre portées et sol

La parcelle est bien exposée au sud, offrant une ceinture de végétation au Nord à l'Est et à l'Ouest. Cette ceinture absorbe la chaleur et protège des vents du Nord. Hormis certaines zones autour de la maison et au nord des haies, la parcelle est peu pourvue de zones d'ombre. La partie centrale est exposée aux vents chauds. Les sols, dans la partie la plus au sud sont asséchants et peu couverts. Dans la partie Sud, on constate une plus grande densité et diversification de biodiversité, avec un sol bien couvert.



Flux : secteurs environnementaux, sociaux et bordures

La figure ci contre montre les interactions avec l'environnement.
D et S souhaitent conserver plus d'intimité en masquant la vue des habitations voisines (à l'Est) .
La façade du terrain Est présentent plusieurs interactions humaines non favorables.
La densification de la haie existante permettra en outre d'orienter les flux de vent de nord et de créer une zone tempérée et ombragée dans cette partie du terrain.
Au Nord et à l'ouest, la densification des haies permettra aussi de créer une protection des champs voisins tout en créant un lien fort avec la faune sauvage.



Limites de propriété :

Depuis qu'ils sont arrivés sur le terrain, D et S ont du faire appel à un géomètre pour délimiter plus finement leur parcelle afin d'éviter les conflits avec les agriculteurs.

Aujourd'hui le problème se pose avec la voirie qui débroussaille le coté de fossé attenant à la propriété créant une érosion non négligeable sur ce talus, faisant perdre un peu de terrain aux propriétaires chaque année.

Pour connaître la délimitation exacte entre votre propriété et la voie publique, vous devez consulter le plan d'alignement :

https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000031373525

Il est obligatoire pour les voies communales .

Il est possible de demander à l'administration un alignement individuel de votre propriété avec la voie publique. Cela est notamment nécessaire si vous faites des travaux jouxtant la voie publique (ravalement, clôture...).

L'alignement individuel est délivré gratuitement par le préfet s'il s'agit d'une route nationale, par le président du conseil général s'il s'agit d'une route départementale, ou par le maire s'il s'agit d'une voie communale.

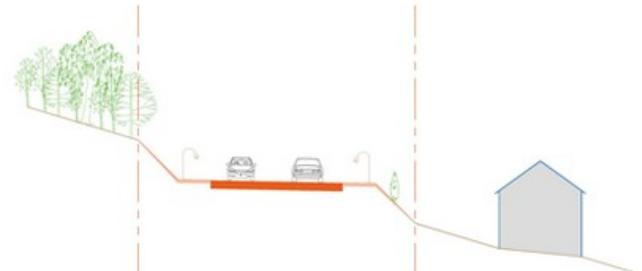
L'alignement individuel est délivré au propriétaire conformément au plan d'alignement s'il en existe un. En l'absence d'un tel plan, il constate la limite de la voie publique au droit de la propriété riveraine »

La réponse à une demande d'alignement individuel prend la forme d'un arrêté, valable un an, qui a pour objet de reconnaître les limites de la voie publique, mais est sans effet sur le droit de propriété du riverain demandeur.

dans une large majorité des cas, il n'existe pas de plan d'alignement et l'arrêté constate alors la limite de fait de la voie publique.



Limite de propriété



Limite de fait

Limites de propriété (suite):

La limite de fait correspond à la limite de l'ouvrage public routier, y compris les accessoires et dépendances qui concourent à son affectation à une utilité publique (ce sont par exemple le mobilier urbain, les accotements, les trottoirs, les talus de soutènement, etc.). La limite de fait se constate au moment de la délivrance de l'arrêté. Elle peut donc évoluer au cours du temps si la configuration des lieux et de l'ouvrage public venait à changer. Si l'ouvrage public n'a pas été réalisé dans l'emprise exacte de la propriété de la personne publique, la limite de fait et la limite de propriété seront différentes.

La limite de propriété

La limite de propriété correspond à la limite de l'emprise foncière appartenant à la personne publique et sur lequel sont assis ses ouvrages. Elle est définie à partir des titres, plans, décisions et tout autre document permettant d'apprécier l'emprise foncière appartenant à la personne publique. Sans mutation de propriété, la limite de propriété ne peut donc évoluer au cours du temps.

Cette réglementation contradictoire demande une étude spécifique et l'aide d'un géomètre afin d'étudier tous les documents nécessaires à l'établissement d'un nouveau procès verbal et d'un plan de délimitation de la propriété de la personne publique ;

Il est toutefois envisageable de consulter la mairie pour trouver un accord amiable avec la commune avec en recours l'accès au géomètre qui sera à même de conseiller les parties sur les régularisations foncières à effectuer.

<https://www.tt-geometres-experts.fr/fr/entreprise/billets-experts/41-delimitation-domaine-public-alignement>

Synthèse et analyse :

Le terrain offre de belles opportunités, par son implantation , ses connections écologiques (corridor et ripisylve), ses pentes et son potentiel de récolte d'eau de ruissellement.

Les envies et motivations sont compatibles à ces potentialités.

Un des points à améliorer sera l'agradation des sols (structure et vie) afin de pallier aux menaces externes.

On utilisera les ressources écologiques externes (ripisylve) afin de les connecter au terrain et d'augmenter leur impact régénératif.

Les pentes permettront la mise en place d'ouvrages ralentissant l'écoulement des eaux pluviales.

Ces critères permettront une valorisation importante du terrain permettant de nouvelles possibilités au projet de Sylvaine et Denis

Analyse		
	Forces	Faiblesses
Origines internes	Unité/base du terrain, homogénéité d'ensemble, orientation /vent et pentes, cours d'eau et ripisylve , connection trames écologiques, motivation, ouverture et souplesse, démarche habitat, potentiel hydrologique, grande surface de toiture, projet affirmé et économique existant diversité d'espaces et de microclimats	Terrain important, sol compacté, fort ensoleillement, vue sur le voisinage, peu d'activité biologique dans le sol,
Origines externes	Opportunités	Menaces
	Ripisylve, et biodiversité, pentes externes, tourisme.	Sécheresse, assèchement des sols vents violents, gelées tardives, évolution du voisinage, réglementation communale

Design :

Rappel des besoins fondamentaux :

- Capturer et transformer l'énergie solaire en carbone organique par augmentation de la biomasse
- Favoriser la couverture et la vie du sol.
- Favoriser l'évapotranspiration et créer de nouveaux micro climats favorisant les cycles et micro cycles de l'eau.
- Augmentation du potentiel vivrier et mellifère (arbres fruitiers)
- Ergonomie et vie privée
- Augmenter la résilience du lieu et son esthétique.



La conception se fera selon les principes de la permaculture

Zonage :

La forme, l' utilisation du terrain et ses spécificités m'ont orienté vers une zonage en 5 zones utilisant l'existant observé.

La zone 1 principale est assez vaste et correspond aux espaces de vie les plus fréquentés. On y retrouve les espaces de jeu et de vie, le potager, les poules et composts, . Une zone 1 bis a été envisagée en haut du terrain puisque S et D prévoient la construction d'une petite maison 100 % autonome qui serait louée ou mise à disposition.

La zone 2 est une parcelle du terrain très fréquentée et importante car une haie est en cours de mise en place pour réorienter les vents du nord et préserver l'intimité du voisinage.

Dans cette zone on trouvera aussi des petits ouvrages d'infiltration des eaux grises et de pluie.

La Zone 3 est une zone intermédiaire dédiée à la régénération des sols par l'augmentation de sa teneur en eau (baissières) et à la plantation d'arbres.

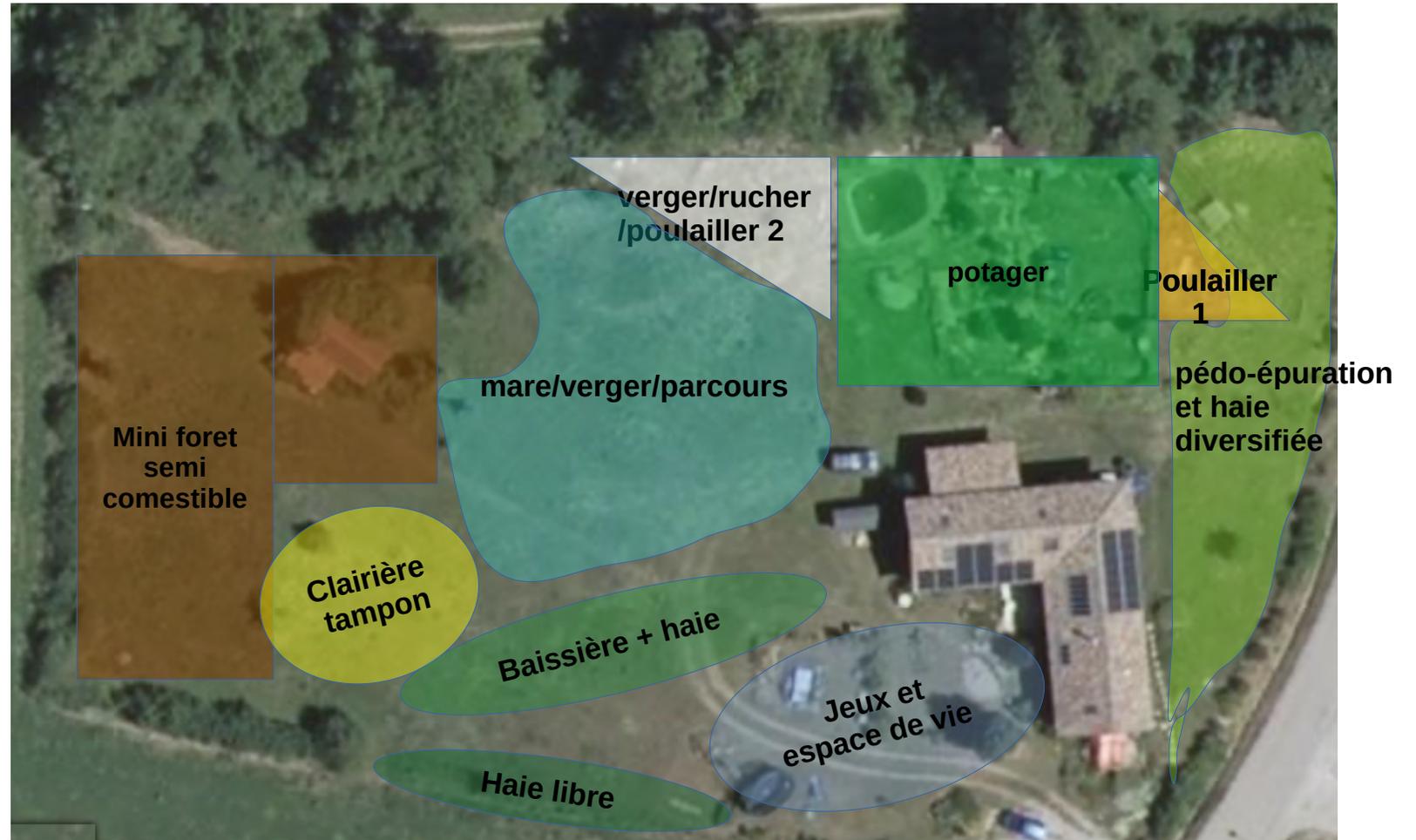
Enfin la zone 4 est une prolongation de la zone 5 comme relais écologique en lien avec les trames bleues et vertes.



Esquisse du projet

Cette esquisse permet de placer les différents grands ensembles sur le terrain.

Ces ensembles seront décrits dans les pages suivantes. Nous verrons que la maison joue un grand rôle dans la répartition des eaux de pluie. La clairière tampon en jaune permettrait dans le futur l'implantation d'un cabanon avec possibilité de répartition des eaux de ruissellement vers la partie basse du terrain.



Gestion des eaux de ruissellement

Préambule : Aujourd'hui la gestion des eaux de ruissellement est une démarche essentielle à toute conception afin de restaurer la capacité des sols à retenir l'eau et afin de permettre la reconstruction des cycles de l'eau. Cette gestion prends en compte plusieurs paramètres de faisabilité tels que les dimensionnements des ouvrages (taille forme et profondeur) qui doivent être adaptés aux besoins, au relief ainsi qu'à l'environnement dont l'environnement humain. Dans le cas de ce Design, le PLUI est en cours de construction sur la commune. Réglementairement parlant il n'y a pas de demande d'autorisation particulière obligatoire quelle que soit la taille d'un bassin de rétention ou ouvrage de gestion des eaux de ruissellement à partir du moment ou il n'y a pas de construction en dur. Cependant il existe une certaine réglementation concernant même si aucune obligation n'est nécessaire (voir annexe 3)

Est inclus dans cette partie la plantation d'arbres qui permet de créer de l'ombrage, d'amortir la chute de la pluie sur le sol, de favoriser la vie du sol et sa perméabilité, de conserver de l'eau dans le sol et par les actions d'évapotranspiration de participer aux cycles de l'eau

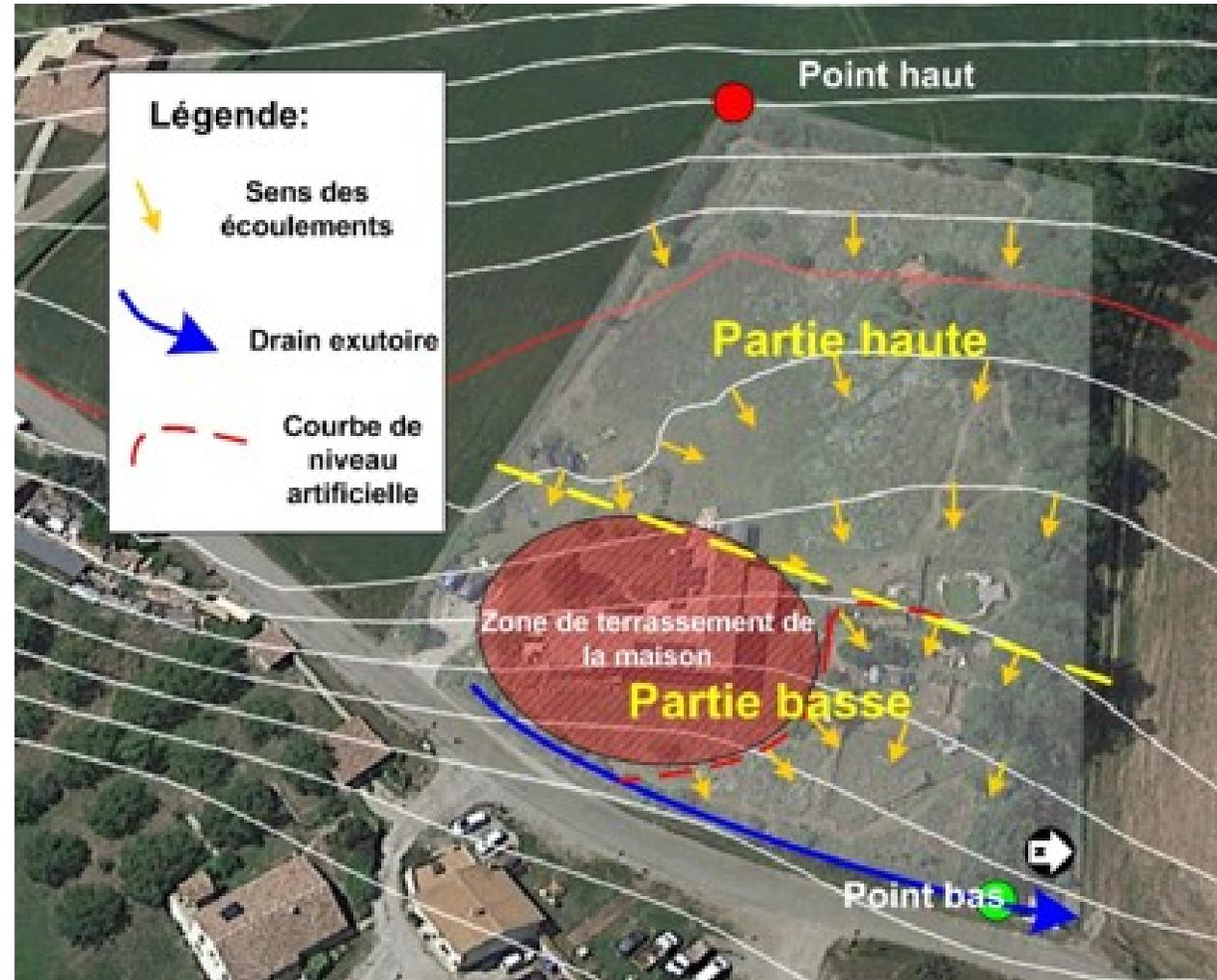
Découpage du terrain:

Pourquoi ce découpage :

Comme on peut le voir sur la figure ci contre, le terrain est habité dans sa partie basse. Le terrassement de cette partie constitue une partie haute dans le bas du terrain.

Les eaux de ruissellement de la partie haute du terrain convergent vers la pointe Nord est du terrain.

La partie basse Sud Est est une partie artificielle générant beaucoup d'eau grâce aux toitures de la maison. Dans la proposition de gestion des eaux de pluie nous verrons comment ces zones interagissent et nous verrons comment chaque partie peut contribuer à restaurer la réserve utile des sols et créer des zones d'infiltration complémentaires sur les parties asséchantes identifiées du terrain.



Contexte partie haute du terrain:

Dans les souhaits formulés, un parcours aquatique a été évoqué. S me fait part d'une ou deux grandes mares naturelles et non bâchées.

Le terrain peu perméable se prête à la mise en place de bassins de rétention.

Les pentes relativement faibles se prêtent volontiers à un parcours fait de baissières et de mares dans lesquels l'eau pourrait être stockée provisoirement avant de s'infiltrer.

La quantité d'eau prévue en amont dans les champs voisins est drainées en partie par deux drains dans les haies Sud et Ouest. Nous utiliserons le drain Sud pour amener l'eau en amont du terrain.

L'eau, dans ce drain finit sa course au point A (fig ci-dessus), ce qui fait démarrer le parcours aquatique assez haut dans le terrain par une baissière sur courbe de niveau en ce point.

Le traçage de ce parcours a été effectué in situ grâce à des relevés de niveau et piquetage afin d'en faire un ensemble cohérent.



Autres particularités :

La partie haute du terrain comporte quelques spécificités telles que des zones asséchantes à sol pauvre et des zones où le sol est plus humide et riche. La végétation ou son absence le confirme après observation.

Les circulations d'eau convergent vers la zone la plus humide et plane (en bleu) qui se situe sur une courbe de niveau traversant vers la ripisylve.

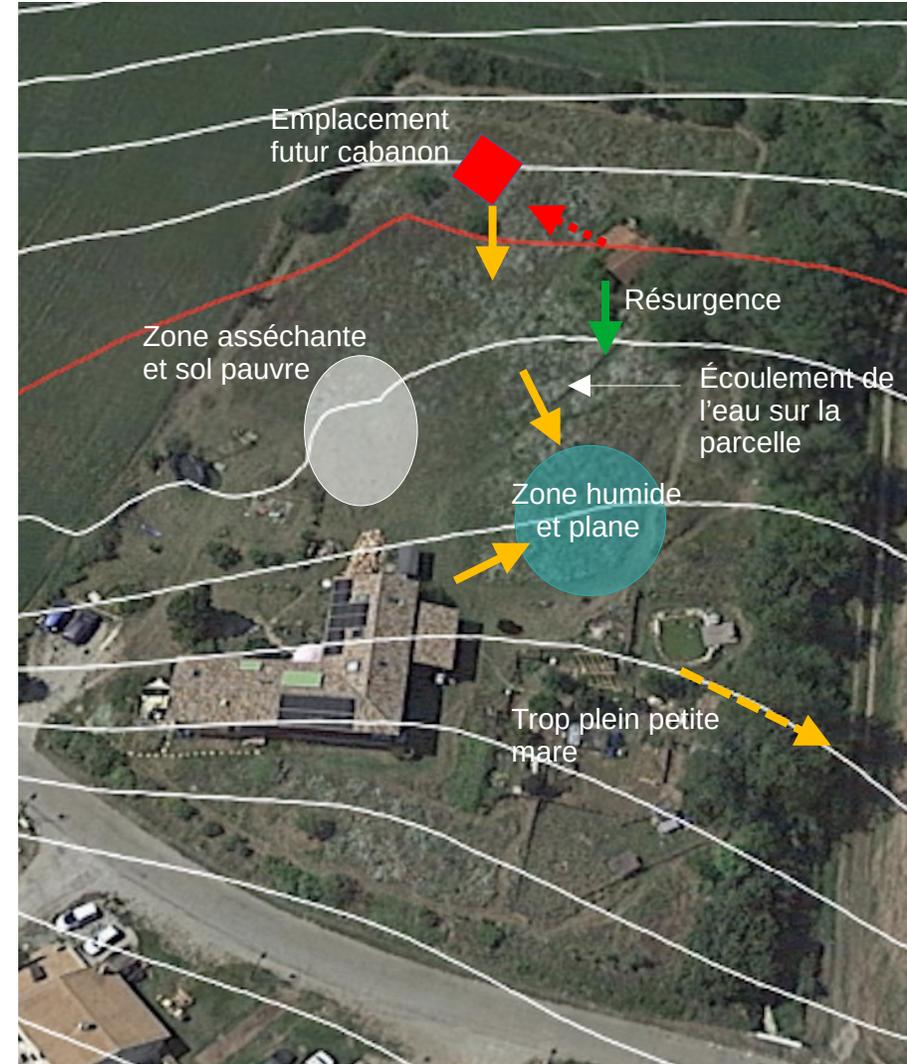
Cette configuration répond à la demande de S de grande mare sur le terrain.

Il faudra aussi penser à améliorer la partie asséchante du terrain afin de restaurer la vie, la fertilité et la rétention d'eau dans le sol de cette partie.

Légende image :

En orange les circulations d'eau principales sur le terrain

En vert la résurgence sous le cabanon existant



Sélection végétale, haie zone 4 : plan de plantation.

Cette zone forestière comestible créera une continuité écologique et un refuge de biodiversité, tout en augmentant la photosynthèse et la régulation des températures sur la zone.

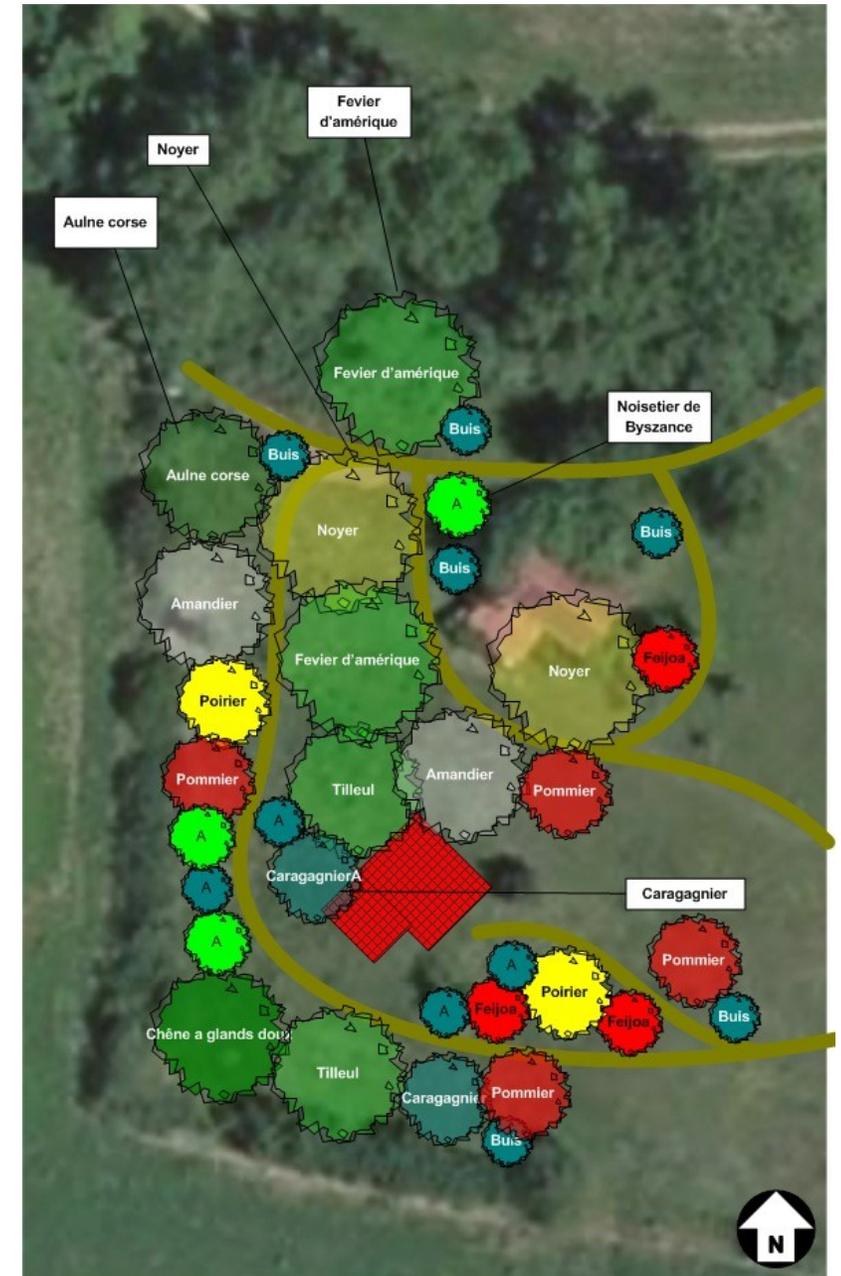
Cette continuité avec les corridors écologiques et la ripisylve apportera ombre et fraîcheur .

Les arbres sélectionnés sont majoritairement comestibles et apporteront un maximum de fertilité au terrain tout en augmentant les zones mellifères sur place pour les abeilles de D.

En implantant essentiellement des arbres de canopée , le pari est que la colonisation du sous bois se fera progressivement par l'apport des oiseaux des espèces présentes dans la haie existant. On pourra aussi faire de greffes sur les pruneliers, aubépines et cerisiers de Ste Lucie pour y apporter d'autres espèces fruitières en attendant que les arbres de canopée prennent leur place.

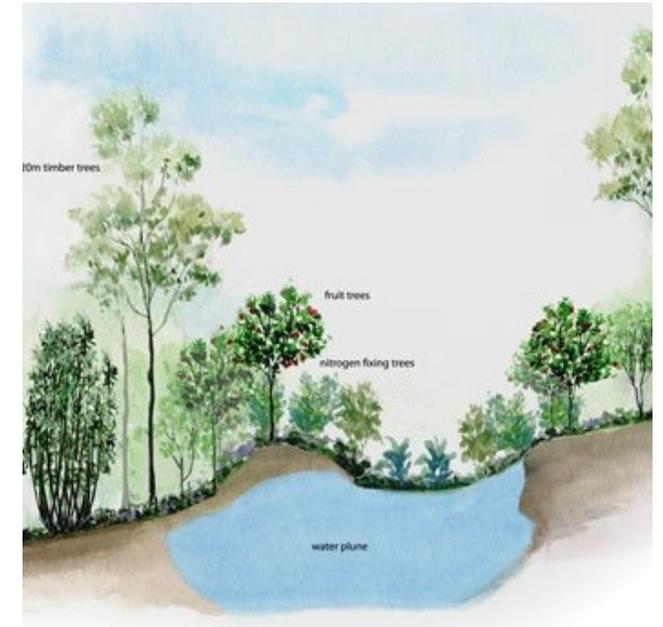
La diversité de feuillage et de hauteur de houppier formera de véritables pièges à sédiments et à humidité.

Dans les interstices de cet espace on pourra agrémenter de ronces, plantes grimpantes, aromatiques ou encore petits fruits selon le modèle de la haie Sud



Implantation de baissières et hydro systèmes :

Un ensemble d'ouvrages d'infiltration des eaux de ruissellement sera mis en place et connectés entre eux. Ces ouvrages seront accompagnés de végétation multi strates afin de restaurer la vie du sol, créer d'avantage de zones d'ombre et microclimats sur la parcelle. Ces zones permettront une augmentation de la biodiversité et la venue d'oiseaux et de faune arboricole. Enfin les arbres permettront de favoriser l'évapotranspiration, allant chercher l'eau en profondeur ainsi que l'apport de minéraux en surface contribuant ainsi à la fertilité et couverture des sols asséchants



Stratégies de préparation du sol :

Des andins de matière organique (broyat, débris végétaux, composts...) posés à même le sol et perpendiculaires aux courbes de niveau seront disposés sur les emplacements des futures plantations afin de préparer, nourrir, protéger, restaurer le sol et ralentir les écoulements d'eau, permettant une meilleure infiltration et rétention d'eau dans le sol. La végétation qui y sera plantée sera avantagée et sa croissance accélérée



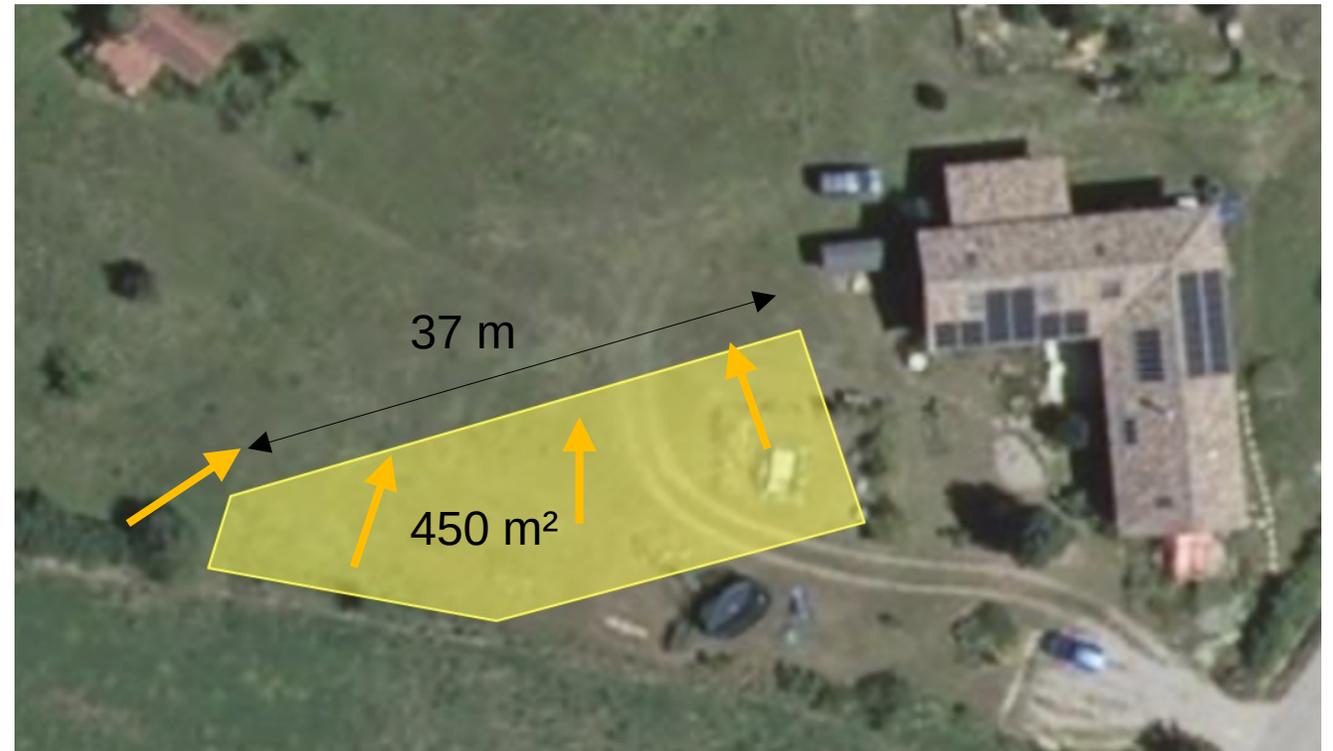
Proposition de plantation sur courbes de niveau d'une haie de biodiversité semi comestible

La zone matérialisée par la ligne ci contre est une zone très asséchante dont le sol est pauvre et très compact. L'objectif ici est de restaurer la vie du sol, ramener la fertilité et rendre au sol sa porosité afin d'y stocker d'avantage d'eau. Sur cette ligne une baissière est proposée (voir dimensionnement pages suivantes)

La surface en jaune représente le volume des écoulements d'eau sur cette zone qui seront retenus par l'ouvrage, environ 450 m² .

La longueur de l'ouvrage est d'environ 37m linéaires. En orange le sens des écoulements sur cette zone.

Cet ouvrage sera planté d'un massif important d'arbres et arbustes afin créer une nouvelle zone permettant de couper les effets asséchants des vents d'été et recréer des micro climats et zones d'ombre.



Calcul de volumes d'eau baissière Sud

Cas de forte pluviométrie (orage ou pluviométrie forte/5jours dans la région:+ ou -environ 80mm) :

$$((80 \times 453) \times 0,45) = 16310l \text{ soit } \mathbf{16,31 \text{ m}^3}$$

À ce calcul on ajoute <25 % de marge en cas d'épisode pluvial exceptionnel :

$$16,31 \times 0,25 = 4,07 \text{ m}^3$$

Soit $16,32 + 4,07 = \mathbf{20,38 \text{ m}^3}$ le volume capacitaire de la baissière

Dimension de l'ouvrage :

Pour trouver la dimension je prends le volume d'eau max /par la longueur de la baissière :

$$20,38 \text{ m}^3 : 37 \text{ ml} = \mathbf{0,55 \text{ m}^2}$$
 (dimension m^2)

Pour trouver les dimensions :

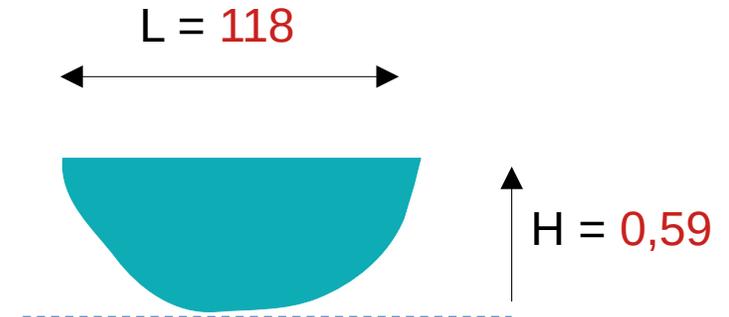
$$\mathbf{0,55 \text{ m}^2} = \pi R^2 / 2 = 3,14 \times R^2$$

$$0,55 \times 2 = 3,14 \times R^2$$

$$0,55 \times 2 / 3,14 = R^2 \quad \text{donne } 1,1 : 3,14 = 0,35 = R^2$$

$$R = \text{racine de } 0,35 = 0,59$$

La baissière fera **59 cm** de profondeur sur **1m18 cm** de large sur **37 m linéaires**



Baissière + haie : objectifs :

L'image ci contre montre comment l'eau canalisée et ralentie permet d'être infiltrée avantageusement dans le sol.

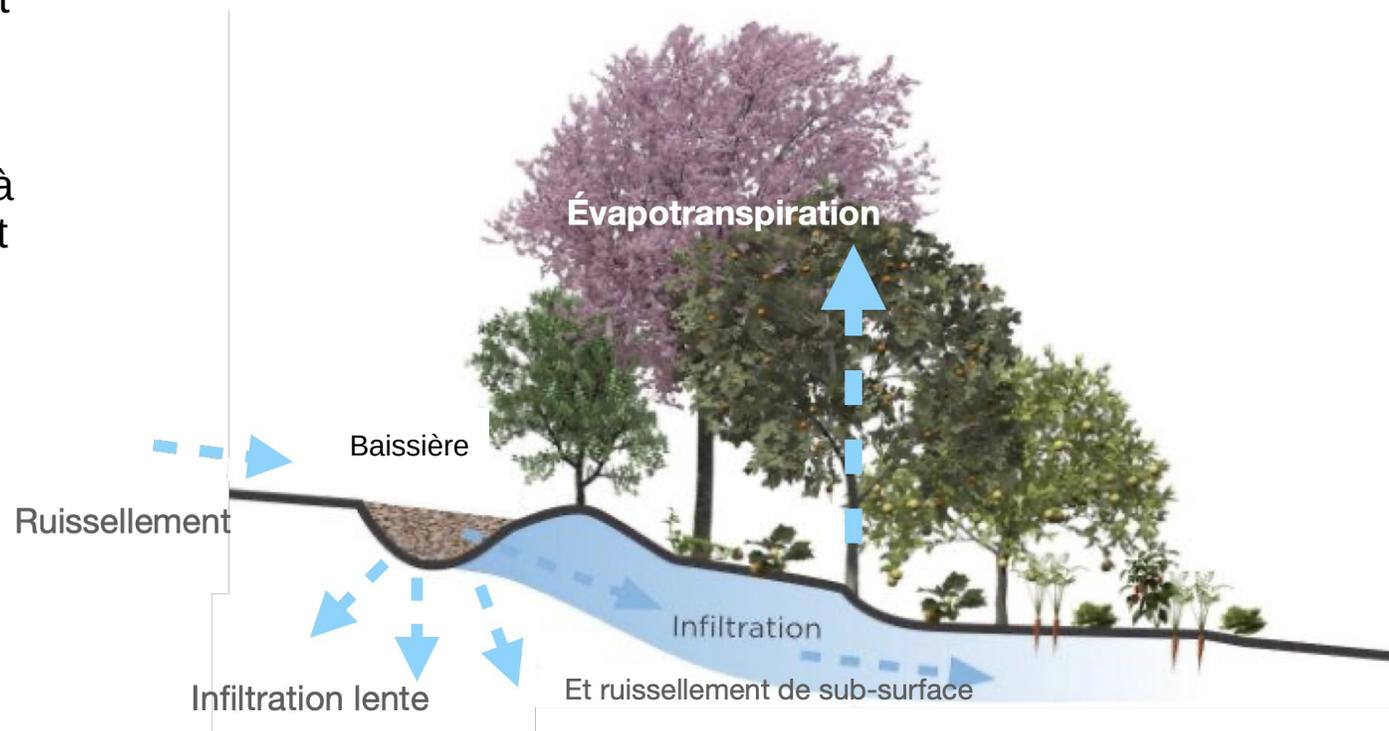
Cette infiltration est absorbée par les racines des arbres et autres plantes compagnes qui permet une croissance accrue des arbres et un plus grand apport en eau dans le sol.

Cette même eau est transpirée par les arbres permettant à son tour d'être évaporée et alimenter les cycles de l'eau et recharger les nappes en amont, de manière lente, contribuant à la santé en eau de chaque être vivant. Grâce à ces dispositifs, il est possible de régénérer rapidement des écosystèmes et de les étendre.

La mise en place de tels systèmes permet de vérifier concrètement la capacité de résilience en eau face aux changements climatiques.

Ces expérimentations ont des effets pionniers pour sensibiliser les habitants .

La mise en place de ces systèmes se fera sous forme de micro chantiers/formations tendant à sensibiliser le public et afin de partager ces savoirs faire espérant essayer.



Plan de plantation haie zone 3, canopée et strate médiane

Objectifs de la haie :

Ralentir, répartir et ré-infiltrer les flux d'eau pluviales

Mise en place d'un système d'hydrologie régénérative sur sol pauvre et asséchant l'été

Alimentation indirecte de la mare `

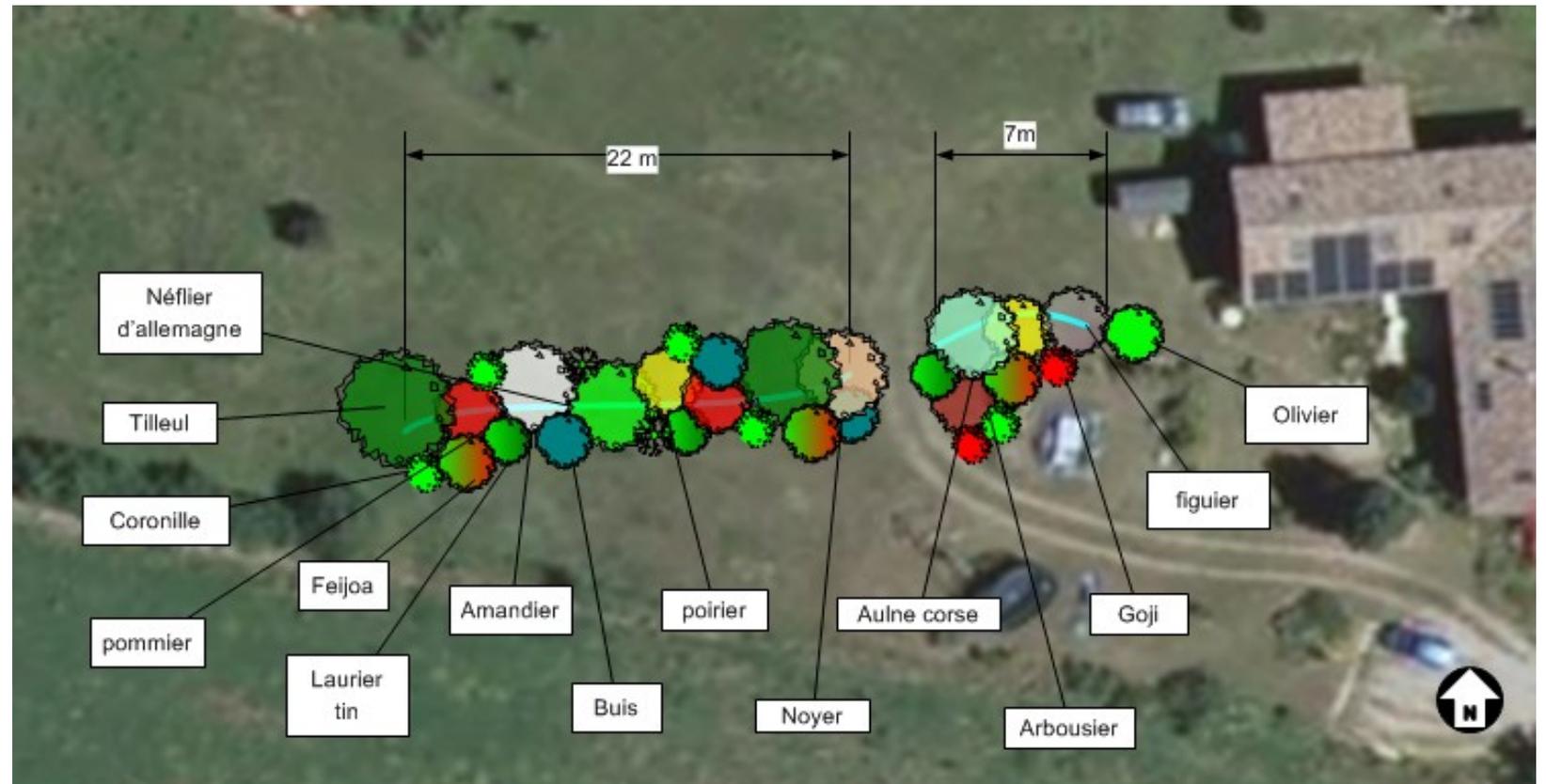
Restauration du sol par la plantation d'arbres et apport vivrier.

Fertilisation du sol.

Création de zones d'ombre et microclimats

Continuité écologique et biodiversité.

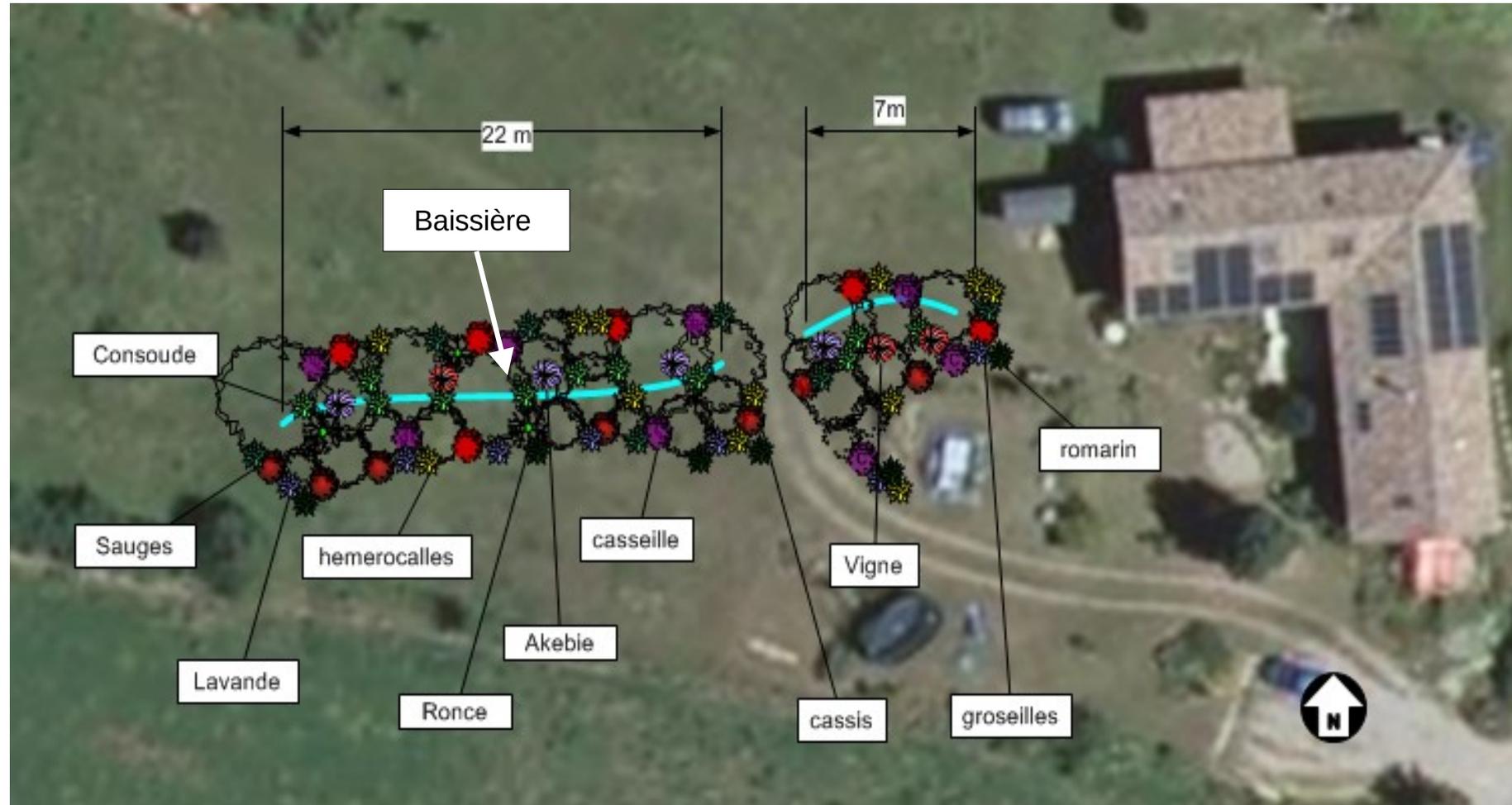
Coupe vent chauds d'été



Plan de plantation haie zone 3, couvre sol et grimpantes

Le rôle des couvre sol sera de favoriser la vie au sol et protéger cette vie des rayons du soleil tout en permettant de conserver de la fraîcheur et humidité.

Les plantes sélectionnées sont mellifères, aromatiques et comestibles et apporteront de quoi compléter les repas. Cette strate renforcera tous les effets décrits dans les objectifs de la haie



Zone 3 – ensemble bassin d’infiltration verger: plan de plantation

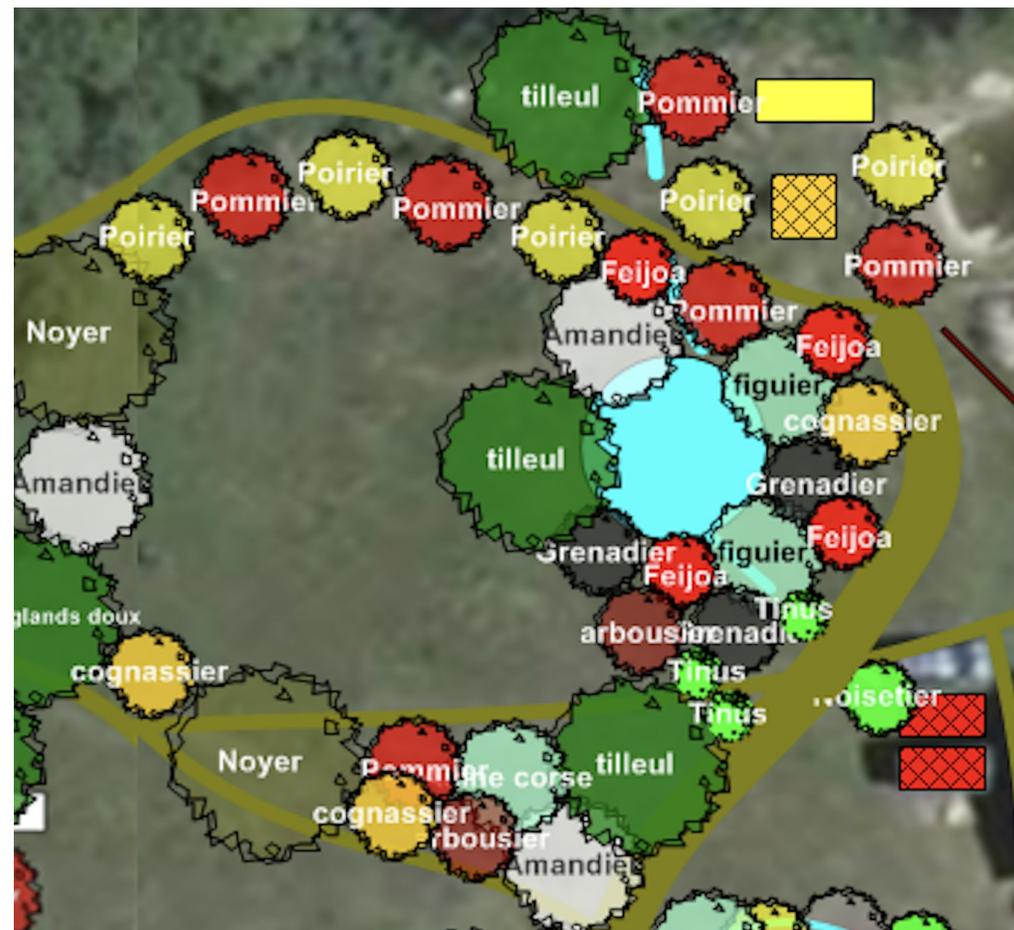
La sélection des arbres (tableau page précédente et image ci contre) n’est pas exhaustive. On pourra si besoin est remplacer quelques pommiers, poiriers ou feijoa par des pêchers ou abricotiers autour de la mare ou dans le verger selon les besoins de ces arbres.

L’ensemble forme un mélange harmonieux et productif à terme permettant de créer des zones d’ombre, des microclimats, de nombreux abris pour la faune et certains arbres comme le tilleul contribuent à l’équilibre du sol et sa fertilisation.

l’ensemble pourra être agrémenté de plantes couvre sol ou grimpantes et conduit comme un jardin forêt.

Le petit plan d’eau est un bassin d’infiltration qui sera asséchant en été et pourra recueillir les pluies issues de la toiture de la maison.

Les pluies d’été sont faibles mais permettront un apport non négligeable à cette zone du terrain.

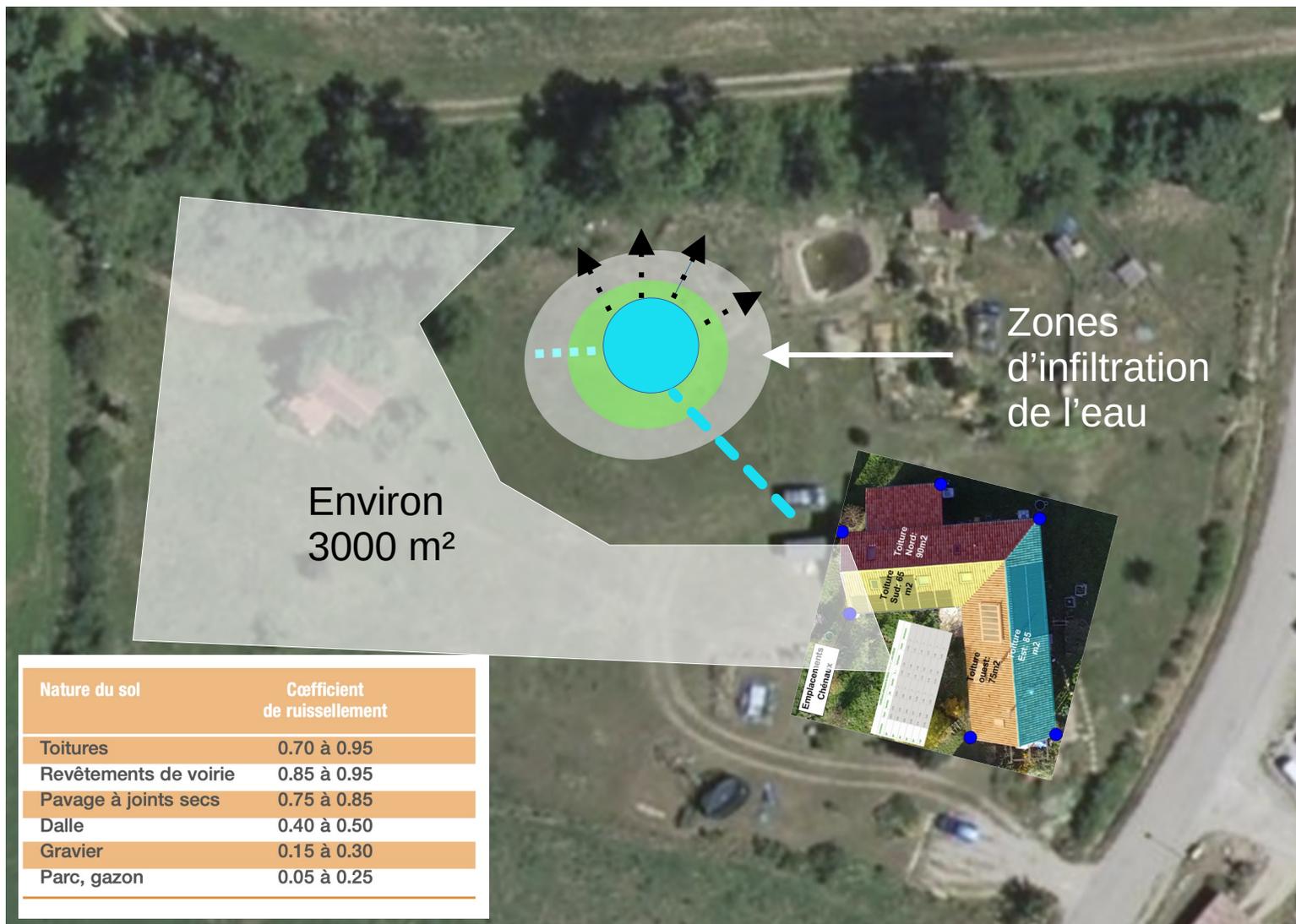


Le bassin :

Choix de l'emplacement et pertinence :

Le remplissage de la mare se fera par la toiture Nord de la maison et par les ruissellements d'eau de pluie et infiltrations sur le terrain. Le sol est assez argileux et peu perméable en profondeur sur la parcelle. La mare permettra de connecter la partie basse du terrain à la ripisylve et de stocker plus d'eau dans le sol pour les périodes sèches.

Elle permettra d'alimenter les arbres de cette partie du terrain en eau en profondeur et limitera l'assèchement des sols tout en permettant de collecter les éventuelles eaux pluviales d'été.



Le bassin: dimensionnement

Pour une pluviométrie de 80 mm (cumul max/5 jours dans la région)

Surface ruissellement coef. 0,25 + surface toiture coef 0,8

$(3000 \times 80 \times 0,25) + (60 \times 80 \times 0,8) = 60000 + 3840 = 63840$ soit presque 64 m³ de capacité max

Dimensionnement optimum :

Formule calcul volume d'un cône : $\pi \times R^2 \times h \div 3$

Soit 63,8 m³ = $\pi \times R^2 \times h \div 3$

$63,8 \text{ m}^3 = 3,14 \times R^2 \times h : 3$

$63,8 / 3,14 = R^2 \times h : 3$

$20,31 = R^2 \times h : 3$

$20,31 = 2 \times h / 3$

$20,31 / 2 = h / 3 = 9,36$

$10,15 \times 3 = hR = 30,47$

$r = 30,47 / h$ si $h = 1,5$ (profondeur)

$R = 30,47 / 1,5 = 20,31 \text{ m}$

Le dimensionnement aura une influence sur le potentiel d'infiltration d'eau dans le sol. Pour une infiltration importante, le diamètre devra être important. Afin d'éviter tout débordement, le dimensionnement du trop plein devra être correctement effectué à partir de la dimension réelle de la mare. Le dimensionnement ci contre est un optimum estimé qui ne reflète pas forcément la réalité en terme d'infiltration des eaux de ruissellement sur le terrain. D'autre part le dimensionnement paraît disproportionné par rapport au terrain avec 20,31 m de rayon pour 1,5 m de fond. Il sera dimensionné intuitivement. D'autre part le bassin n'est pas étanche et la perméabilité du sol estimée se situe entre 10E-5 et 10E-9 avec une capacité d'infiltration minimum de 4,4mm/h. Le bassin sera asséchant en été.

Pour en savoir plus sur la mise en place d'un bassin ou mare:

https://www.nature-en-ville.com/sites/nature-en-ville/files/document/2020-06/Guide_Mares_et_plan_d_eau%5B1%5D.pdf

Le bassin : mise en œuvre

La forme du bassin aura une influence sur l'entretien, la possibilité d'implantation des arbres, l'ergonomie et la beauté du paysage. Le schéma ci dessus présente un comparatif de forme permettant l'implantation supplémentaire d'arbre selon la conception du bassin.

Les pentes douces avec terrassement en pallier seront favorables à l'implantation naturelle ou artificielle des plantes aquatiques et de berges humides ainsi qu'à la faune, à la fois aquatique et terrestre, qui fréquente les eaux stagnantes. un rapport hauteur / largeur de 1 pour 3 est à respecter dans ce cadre .

Dans les zones fréquentées par le public et notamment les jeunes enfants, la création de pentes douces peut être utilement complétée par la création de risbermes ou replats de la berge sous l'eau, sur une largeur minimum de 1,20 m, permettant d'éviter les noyades.

Il sera prudent d'installer une clôture autour du bassin afin de prévenir ces risques.

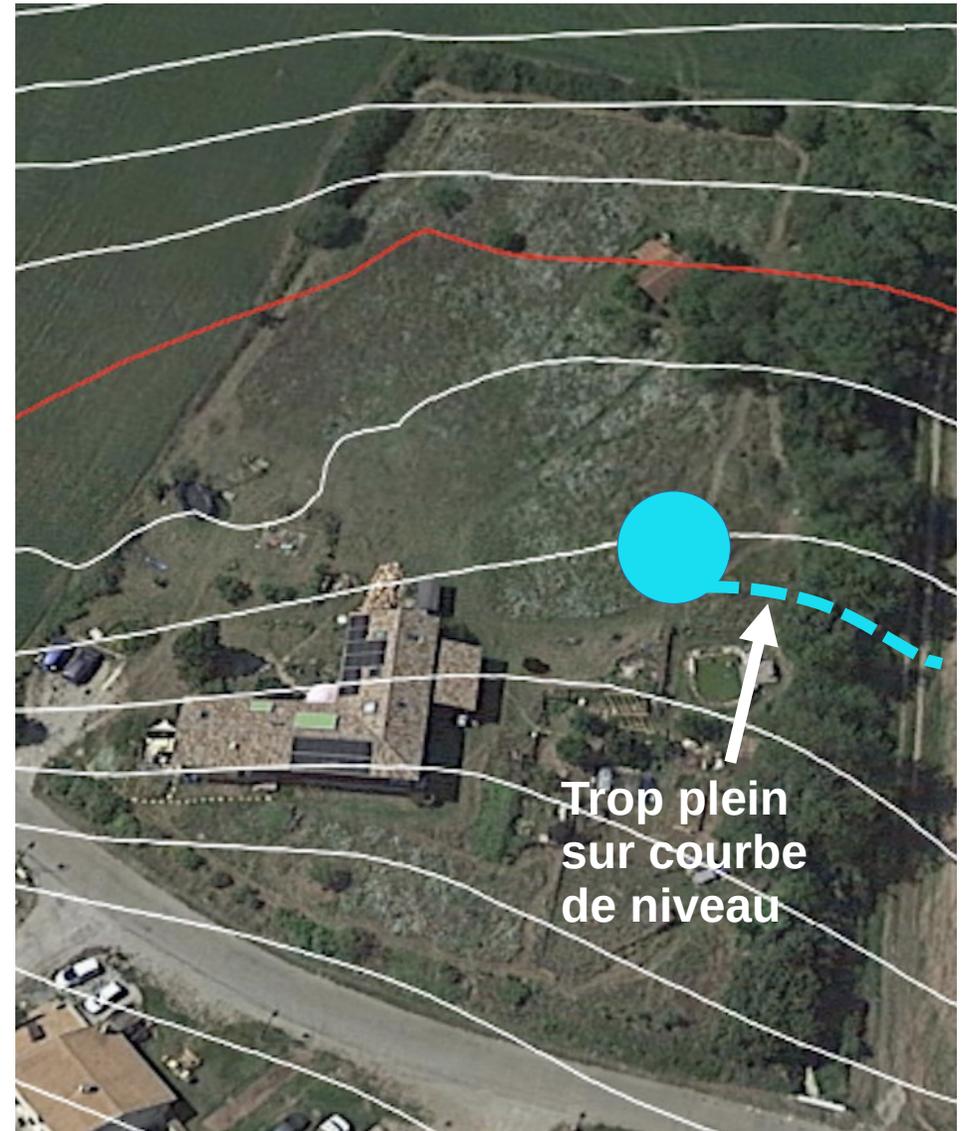


Le bassin : le trop plein

Le trop plein devra être construit sur courbes de niveau et dimensionné de façon à évacuer rapidement la quantité d'eau que la mare peut récolter en cas de fort épisode pluvieux.

Le dimensionnement sera important. Le trop plein devra s'écouler sur courbe de niveau, ce qui permettra un écoulement lent et limiter l'érosion. L'écoulement se fera avec une pente d'environ 1 %.

Le trop plein sera dimensionné selon le volume final de la mare à sa réalisation.



Contexte partie basse du terrain.

La partie basse du terrain est délicate car beaucoup d'éléments sont déjà installés.

Les enjeux seront de bien répartir les eaux de toiture de la maison et les intégrer à l'existant.

Dans cette partie seront traitées les questions de gestion des eaux de ruissellement, leur stockage et répartition, les besoins en eau pour les cultures, la sélection et implantation des végétaux.

Le potager sera modifié et les planches réimplantées sur courbes de niveau.

Dans l'ordre des points à traiter :

Besoins d'eau et dimensionnement des stocks pour le potager

Répartition des eaux de toiture de la maison

Végétalisation et fertilisation.

Les animaux dans le système.



Besoins en eau pour le potager :

Le contexte climatique actuel nous amène dans une situation dans laquelle il est vital de se projeter en terme de ressources en eau.

Les besoins potagers les plus importants se situent aux mois chauds de juin à septembre.

Le tableau 1 figure les besoins pour les surfaces potagères de Sylvaine . Les autres tableaux les ressources potentiels mensuels

Nous pouvons y observer que les besoins sont supérieurs aux ressources actuelles (selon les données de 2022, sachant que depuis 2020 les ressources d'eau se raréfient de manière remarquable en France).

Ce scénario peu fictif ne permet pas d'assurer les besoins durant les mois d'été.

Il est donc vital d'envisager de prévoir ces ressources sur les autres mois de l'année ou la pluviométrie est susceptible de pourvoir aux besoins, d'autant que pour l'année 2022, nous avons noté une baisse de 80 mm de pluviométrie par rapport à 2021.

Besoins annuels en eau au potager	Surface de culture Plein Champ				Total	
	Prorata mensuel	Besoin eau arrosage Potager (en m ³)		Besoin eau arrosage Arbustes (en m ³)		
		300 L/m ² .an	300 m ²	200 L/m ² .an		20 m ²
Janvier	0%	L/m ²	,0	L/m ²	,0	m ³
Février	0%	L/m ²	,0	L/m ²	,0	m ³
Mars	4%	12 L/m ²	3,6	8 L/m ²	,2	4 m ³
Avril	8%	24 L/m ²	7,2	16 L/m ²	,3	8 m ³
Mai	12%	36 L/m ²	10,8	24 L/m ²	,5	11 m ³
Juin	16%	48 L/m ²	14,4	32 L/m ²	,6	15 m ³
Juillet	20%	60 L/m ²	18,0	40 L/m ²	,8	19 m ³
Août	20%	60 L/m ²	18,0	40 L/m ²	,8	19 m ³
Septembre	12%	36 L/m ²	10,8	24 L/m ²	,5	11 m ³
Octobre	8%	24 L/m ²	7,2	16 L/m ²	,3	8 m ³
Novembre	0%	L/m ²	,0	L/m ²	,0	m ³
Décembre	0%	L/m ²	,0	L/m ²	,0	m ³
TOTAL	100%	300 L/m²	90 m³	200 L/m²	4 m³	94 m³

	Pluviométrie 2022 (en mm)	Surfaces toitures	Potentiel mensuel toitures (m3)
avril	65	90	5,8
mai	36		3,2
juin	54		4,8
juillet	5,2		0,47
août	86		8
septembre	169,8		15,3
octobre	68		6,1
Total (7 mois)	484	/	43,67

Dimensionnement des stocks d'eau pour le potager :

Annuellement, la capacité des toits de la maison permet de récupérer jusqu'à **275 m³** d'eau de pluie. Cette ressource cumulée , permettrait à elle seule de répondre largement aux besoins potagers pour toute l'année. La maison étant construite sur pilotis permet la mise en place de stocks d'eau sous son plancher. Le tableau ci contre montre la quantité de stocks annuels optimaux pour étaler les besoins estivaux du potager. Idéalement une réserve de 35 m³ suffirait à étaler les besoins estivaux à condition que la pluviométrie se stabilise sur les estimations de 2022 . La simulation ci contre est élaborée à partir d'une réserve de départ de 45 m³ . Le remplissage de cette cuve fluctue selon les dépenses d'eau (colonne 3) et la pluviométrie estimée (colonne 2)

Au fur et à mesure des mois, le volume évolue pour arriver à un seuil critique en Aout avec une petite marge de manœuvre.

Une partie des eaux usées de la maison pourrait suppléer aux stocks.

Avec ce dimensionnement, les récupérations annuelles de la toiture Nord (63 m³) seraient suffisantes ce qui permet de dédier les autres pans de toitures à d'autres objectifs.

Simulation des fluctuations des stocks estivaux

Résultats exprimés en m3	Stock d'eau début de mois	Potentiel de récupération	Besoins potager	Différentiel pluie/ arrosage
mai	45	3,2	10,8	37,4
juin	37,4	4,8	14,4	27,8
juillet	27,8	0,47	18	10,27
août	10,27	8	18	0,27
septembre	0,27	15,3	10,8	5
octobre	5	6,1	7,2	3,67

Dimensionnement et emplacement des réserves tampon pour le potager

Pour assurer les besoins estivaux en eau au potager , il faudrait une réserve d'environ **45m²** . Ces réserves peuvent être implémentées le long de la maison, ce qui permet de les préserver des UV et garanti une meilleure qualité et fraîcheur de l'eau. Cependant les dimensions de la maison permettent la mise en place de réserves souples d'une dimension de :

11x2,5x 0,9 soit 24,75 m³

Et

4x2,5x0,9 soit 9 m³

Soit un total de **33,75 m³**

On pourrait compléter par la mise en place de 7 tonnes à eau rigides pour obtenir les 45m³.

Pour les préserver des UV un habillage en bois sera proposé.

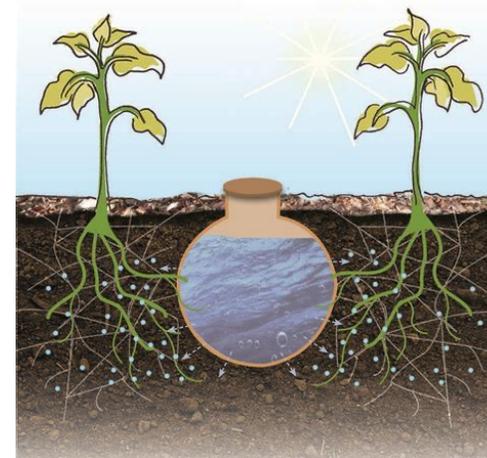
Une terrasse couvrira la réserve afin de profiter de l'espace ombragé l'été (A)



Autres stratégies de gestion de l'eau au potager :

Les étés étant de plus en plus chauds et secs, les risques majeurs pour les cultures sont : assèchement des sols. Blocage de croissance des plantes par excès de chaleur, imperméabilisation et lessivage des sols. Afin d'assurer un maximum de réserves en eau et donner le plus de chances au potager d'être productif , il faudra superposer plusieurs stratégies :

- Choix de plantes résistantes et résilientes <https://www.lepotagerdesante.com/>
- Acheminement des ruissellements d'eau sur courbes de niveau entre planches de culture
- Mise à plat des planches de culture sur courbes de niveau
- Création de zones d'ombrage (arbres ou treilles ou tout autre système)
- Recyclage des eaux de la maison
- Favorisation de la vie du sol afin d'en améliorer la porosité
- Mycorhization des sols (apport de Matière organique carbonée)
- Couverture végétale des sols
- Mise en place d'Oyas



A cela , on peut ajouter l'importance de saisonnaliser les cultures grâce aux plantations d'automne. La superposition de toutes ces stratégies permettra de rendre les cultures et les sols plus résilients aux sécheresses estivales ou aux excès d'eau.

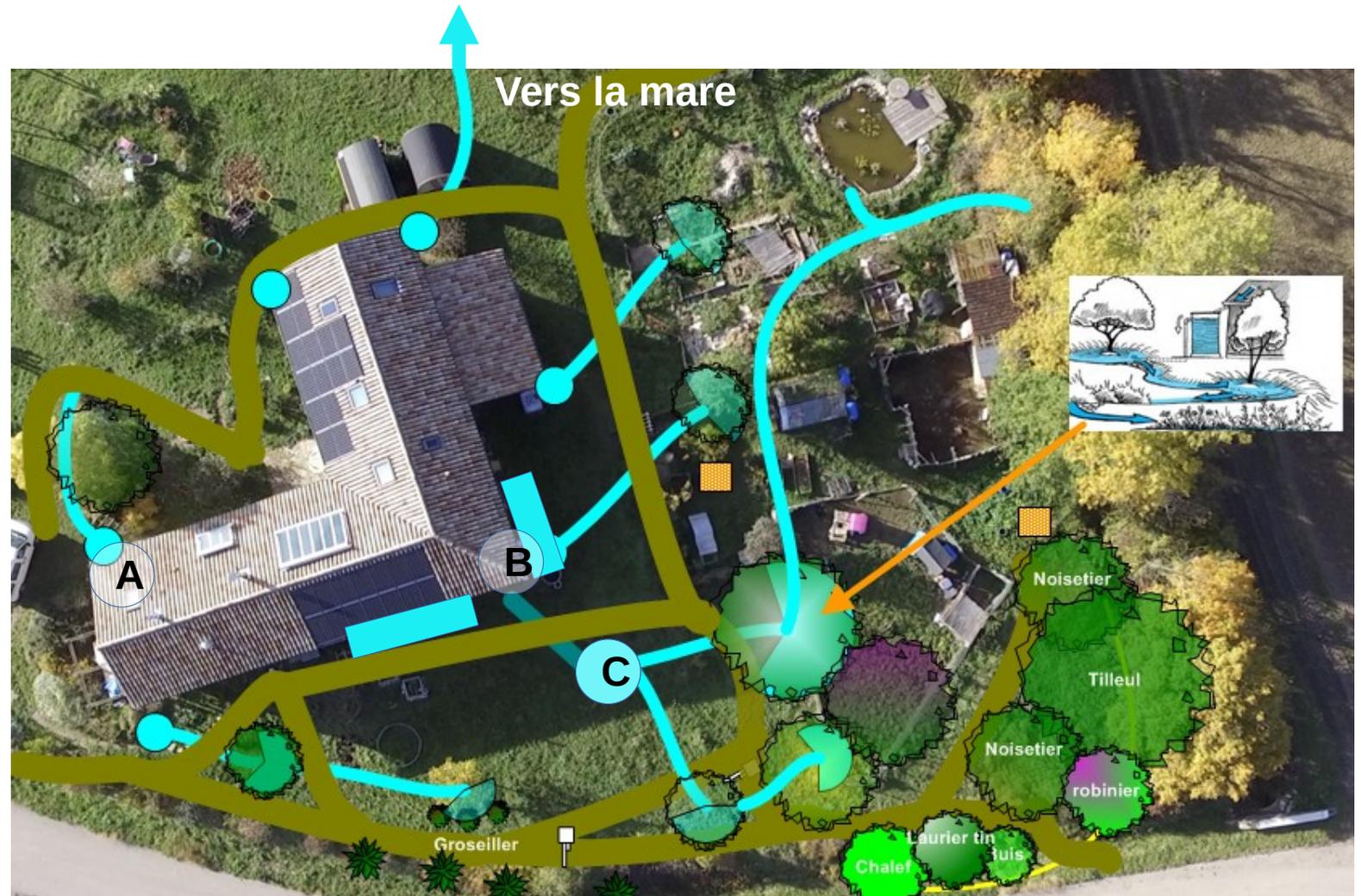
Répartition des eaux de la maison :

Répartir un maximum d'eau en périphérie de la maison permet de conserver les fondations saines et d'améliorer les stocks d'eau dans les sols autour. Cette répartition permettra entre autre l'irrigation des arbres et du potager par gravité, grâce au stockages et trop pleins des eaux de toiture, ainsi qu'au recyclage d'une partie des eaux de la maison.

Plusieurs systèmes seront proposés : en **A**, au Nord une petite baissière irriguera un petit massif .

Au nord en **B**, une partie des eaux de toiture remplira les citernes souples situées le long de maison et les trop pleins viendront irriguer une partie des arbres du potager.

En **C** un autre trop plein de récupération des eaux de toiture.



Pré-design haie est :

La haie Est sera renforcée au fil du temps par de grands arbres en son point le plus Nord Est afin de dévier les vents frais le long de cette haie.

Cette haie sera densifiée au fil du temps par les soins de S qui a déjà débuté la mise en place .

On pourra envisager un parcours temporaire pour les poules (en jaune) afin d'apporter un peu de fumure et diversifier le parcours des poules.



Phasage et budget :

Le tableau ci contre présente les principaux aspects de mise en place des structures proposées et ici essentiellement les mises en place de la partie haute du terrain.

Les autres mises en place ont été effectuées au cours de la conception de ce document ou sont actuellement en cours.

Les dépenses estimées demandent à être d'avantage étudiées mais donnent un ordre d'idée de la direction, tout dépendra de la manière dont les choses seront mises en place (embauche d'une tierce personne, mise en oeuvre par les porteurs de projet, mise en place de chantiers participatifs, multiplication végétale, etc.). les dépenses pourront être étalées sur 3 ans ou plus. Diverses stratégies pourront être développées pour économiser de l'énergie et des dépenses (voir pages suivantes).

Periode	Implémentation	Descriptif	Temps nécessaire	Cout matériaux estimé	Main d'oeuvre	Total	Commentaire
2024							
Février/mars 2024	Mise en place du système de pédo épuration	Tracé , travaux d'ouvrage et mise en eau	2j	500	400	900	Validé à concevoir au plus tôt
	Stock eau toiture	Mise en place des systèmes de collecte des cuves	2j	200	200	400	Hors construction terrasse par Sylvaine et Denis
	Mise en place du système de collecte d'eau de toiture	piquetage chemins d'eau, Baissières et trop pleins	2j	400	200	600	
	mise en place de la mare	Travaux d'ouvrage et mise en eau	2j	900	700	1600	/
Printemps été 2024	Haie Nord	Piquetage des chemins et structures	1/2 j	/	/	0	Préparation pré-formation
		Apport MO	Aléatoire	0	0	0	
		Préparation des trous de plantation	2j	/	/	0	Mise en place sous forme de Chantier participatif/ formation (repas offert)
		Achat des arbres	/	500	0	500	
		Plantation des arbres	1/2j	/	0	0	
Automne 2024	Verger	Preparation des trous de plantation.	1j	/			plantation et mise en place ensemble verger/poules / ruches
		Achat des arbres	/	?			
		plantation des arbres	1j	50	/	50	Mise en place sous forme de Chantier participatif/ formation (repas offert)
2025							
Printemps/été 2025	Haie Sud	Creusage baissière Sud	1/2 j	100	200	300	Mise en place sous forme de Chantier participatif/ formation (caisse peda et repas offert)
		Apport MO	Aléatoire	0	0	0	
		Préparation des trous de plantation	1j	0	200	200	Préparation pré-formation
		Achat des premiers arbres	/	500	0	500	
Automne 2025	Haie Nord et verger	Plantation des arbres	1 à 2 j	50		50	Mise en place sous forme de Chantier participatif/ formation (repas offert)
		Mise en place des couvre sol		150		150	
		Renforcement haie Est				0	
Total				2850		4350	7200

Multiplication végétale : quelques astuces

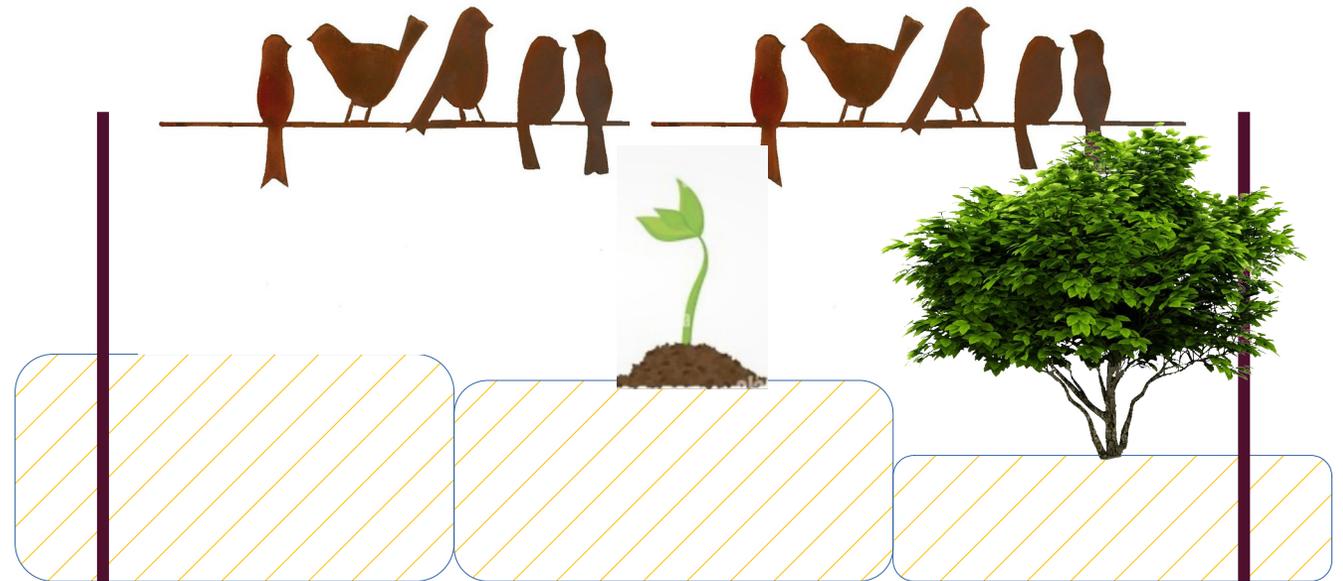
Afin d'économiser les dépenses et accélérer les possibilités de mise en place il sera proposé de mettre en place différentes stratégies de multiplication végétale. Ainsi, boutures et marcottes ont toute leur place dans ce genre de conception (annexe 8)

La Bio-vallée propose chaque année une aide à la plantation d'arbres fruitiers :

<https://biovallee.net/sous-les-arbres/>

Dans le cas de la haie libre (voire plan P94) ou pour renforcer quelques haies ou espaces boisés si besoin, on pourra procéder comme le schéma ci contre en mettant en place plusieurs bottes de paille et tendre un fil dessus à l'aide de poteaux, afin que les oiseaux puissent s'y poser et grâce à leurs déjections déposer quelques graines qui feront à terme une haie libre .

La paille permettra en plus l'apport de matière organique et de micro organismes dans le sol en se dégradant.



Fertilisation :

La famille produit du fumier humain en quantité non négligeable qui, composté peut alimenter les zones de sol à régénérer. Le compost peut aussi être utilisé en complément sur ces parties. Des andins de Matière organique (bois mort, paille de lavande et déchets organiques) peuvent être disposés en couverture ici et là sur les zones à planter.

Le potager de S comporte des parties envahies de consoude dont elle ne sait que faire. La consoude est un très bon accélérateur de compost, riche en potasse, calcium et en azote, la consoude est un stimulateur de croissance et de floraison reconnu pour les plantes. Elle active le microbiote du sol. Ces plants peuvent être repiqués là où le sol en aurait besoin.

La plantation des arbres favorisera la vie du sol au fur et à mesure de leur croissance. On plantera au pied des arbres des couvre sol adaptés (consoude, mélisse, aromatiques, etc.)

Les fientes de poules au verger constituent un très bon apport pour les arbres fruitiers



Paille de lavande : Le potentiel de production d'humus stable d'un compost de pailles de lavande se situe aux alentours de 250 kg par tonne de produit soit un rendement de 25 %. Son apport comme amendement est intéressant d'autant plus qu'une distillerie se trouve à environ 500 m du terrain.

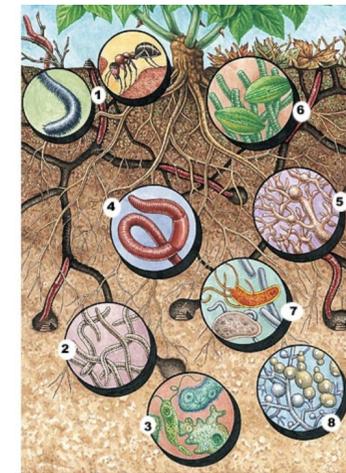
<https://www.jardiner-malin.fr/wp-content/uploads/2019/03/purin-consoude.jpg>

Fertilisation : le levain forestier

La technique est simple et permet d'enrichir rapidement, tel un levain le nouveau milieu à planter . Cet enrichissement favorise la croissance des plantes par l'apport de bactéries, amibes, protozoaires, collemboles, spores de champignons apportés.

Il suffit de prélever une poignée de sol de sous bois (quelques centimètres) et de le redéposer en surface en petites mottes à chaque plantation, le tout devant être recouvert par un paillage adéquat.

La richesse d'1 cm³ de cette ressource est considérable et boostera vos plantations.



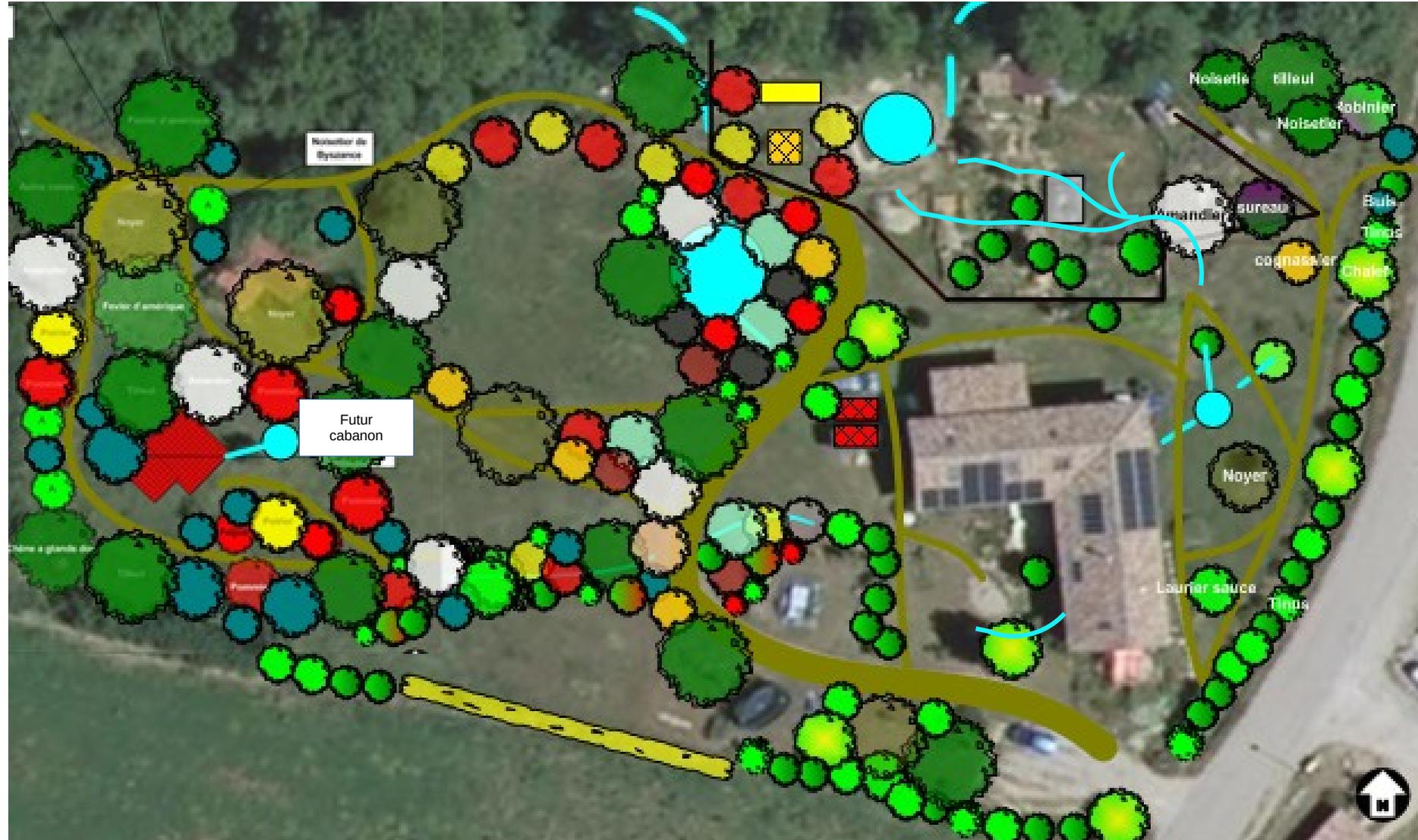
Un sol vivant

- 1 Arthropodes
- 2 Nématodes
- 3 Protozoaires
- 4 Lombrics
- 5 Actinomycètes
- 6 Algues
- 7 Bactéries
- 8 Champignons



Projet final

Cette proposition de conception apporte de nombreuses plantations de feuillus, avec l'opportunité de zones libres pour d'éventuelles autres mises en place, la continuité écologique des trames et une forte répartition des eaux de pluie avec pour effet de créer un paysage totalement différent et robuste. Ce paysage apportera de la vie sur et sous le sol de cette propriété et de nombreuses autres ressources



Visuel 3D



Conclusion

Cette conception permet la mise en valeur de la parcelle, tant du point de vue écologique et écosystémique, que de sa production, sa robustesse face aux modifications climatiques, sa vivacité, sa fertilité sa beauté et son abondance.

Cette valorisation est aussi effective au niveau foncier.

Le parcours effectué vers la résilience par les projet des porteurs aura été important et les modifications en cours de conception nombreuses.

Cette conception a avancé sur le terrain en parallèle aux mises en places par S et D ce qui a complexifié la tâche mais a permis une évolution des différents scénarios proposés tout au long de ce travail.

Le terrain gagnera en robustesse grâce à son fort potentiel en terme de gestion de l'eau, grâce à la dynamique de renforcement de la biodiversité et grâce à la création de microclimats nombreux.

L'emplacement préalable du terrain dans l'écosystème local y contribue fortement ainsi que l'emplacement de la maison dans le terrain.

La mise en place est importante. L'étalement de cette mise en place sur plusieurs années du système permettra une mise en place plus aisée.

La mise en place de connections avec divers partenaires et de formations permettra de faire avancer le projet plus rapidement avec par exemple des formations autour de la taille des arbres, de la reproduction végétale et greffe, ou encore de plantation permettra la montée en compétence des porteurs de projets en parallèle de son avancement.

Annexes :

Annexe 1

Textes relatifs à la création d'une mare :

Selon les règlements sanitaires départementaux, il est interdit de créer une mare :

A moins de 35 ou 50 mètres d'une habitation, d'une zone de loisirs ou d'établissement recevant du public (sauf camping à la ferme),

A moins de 35 mètres de points d'eau (sources, forages, puits, aqueducs, stockages sous terrain ou semi-enterrés)

A moins de 35 mètres des cours d'eau ayant un lit mineur d'une largeur d'au moins 7,5 mètres et à **moins de 10 mètres dans les autres cours d'eau.** (Circ. 9 août 1978, RSD, § 92)

Si la mare fait moins de 1000m² et moins de 2 mètres de profondeur, il n'y a pas de déclaration ou demande d'autorisation à faire (ce qui ne dispense pas de vérifier la compatibilité avec les documents d'urbanisme en mairie). Cependant, pour une surface supérieure à 100m² et une profondeur de plus de 2 mètres, une demande d'autorisation en mairie est nécessaire.

Remarque : le PLU peut soumettre à permis/déclaration d'aménager la création de plans d'eau, voire les interdire (se renseigner à la mairie ou à l'EPCI en charge du PLU).

Il faut cependant toujours demander l'autorisation au maire pour la création d'une mare même si elle fait moins de 100m² et moins de 2m de profondeur. Si le maire délivre son autorisation, il peut la conditionner à certaines prescriptions ;

Remarque : le projet n'étant pas soumis à un permis de construire ou à un permis d'aménager (car seuils de 2 m et 100 m² non atteints), le maire ne peut refuser le projet au titre des dispositions du règlement national d'urbanisme (C. urb., art. R. 111-1 et s.)

Annexe 2

Coefficients de pente et ruissellement :

Coefficients de ruissellement – Valeurs selon différentes sources

② Topographie

Source : Regrarians Handbook – « Geography »

Surface	Coef. Ruis.	Surface	Coef. Ruis.
Toit	0.90 - 1.00	Chemin inclinée, collecteur (précipitation <300mm)	0.05 - 0.20
Pavé, bitume, plastique	0.75 - 0.90	Sol cultivé	0.02 - 0.10
Terrain rocailleux, dénudé	0.45 - 0.50	Prairie	0.00-0.08
Chemin inclinée, collecteur (précipitation >300mm)	0.25 - 0.40	Forêt	0.00 - 0.01

Ground slope [%]	Forest	Field	Cultivated land
0.5	–	0.005	0.12
1.0	0.01	0.020	0.13
2.0	0.02	0.040	0.18
4.0	0.04	0.070	0.23
6.0	0.05	0.090	0.27
8.0	0.06	0.110	0.31
10.0	0.07	0.130	0.40
15.0	0.08	0.170	0.45
20.0	0.10	0.190	0.55
25.0	0.12	0.220	0.59
30.0	0.13	0.250	0.62
35.0	0.14	0.270	0.65
40.0	0.15	0.290	0.69
45.0	0.16	0.310	
50.0	0.17	0.330	

En rouge, les coefficients utilisés.

Source : André Musy et Christophe Hygi : Hydrologie, une science de la nature.

Annexe 3

Législation et surfaces pour poules :

“Tout homme a le droit de détenir des animaux dans les conditions définies à l'article L. 214-1 et de les utiliser dans les conditions prévues à l'article L. 214-3, sous réserve des droits des tiers et des exigences de la sécurité et de l'hygiène publique et des dispositions de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature” ;

La loi est claire : sur le principe, n'importe qui peut élever des poules dans son jardin , et y installer un poulailler de moins de 50 poules comme le stipule L'article L.214-1 du code rural et de la pêche maritime dont voici le texte législatif :

Il peut être nécessaire de demander l'autorisation à la mairie et discuter avec les voisins pour vérifier que les animaux ne présentent pas de nuisances sonores ou olfactives.

Il n'y a pas de surfaces légales minimales prédéfinies concernant la pollution des sols, ou encore la santé des poules mais on peut se référer au tableau ci-contre pour une bonne hygiène et un impact permettant d'éviter une eutrophisation des sols et cours d'eau ainsi qu'une bonne santé des poules permettant d'éviter les maladies.

Sources :

<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000776442>/Et :<https://poules-club.com/poulailler-legislation-reglementation/>

Le tableau ci contre donne les dimensions optimum pour la gestion de poules en bonne santé.

source :

<https://mes-poules.com/combien-de-m%C2%B2-pour-avoir-des-poules>

	1 poule	2 poules	3 poules	4 poules
Extérieur, herbe	15 à 20 m ²	30 à 40 m ²	50 à 60 m ²	60 à 80 m ²

Annexe 4

Législation abeilles :

la réglementation peut varier dans chaque commune et chaque préfecture, pour l'implantation de ruches chez vous. Celle-ci concerne en particulier les distances à respecter avec les propriétés voisines. Cependant l'article 211-7 du Code rural fait référence

Les distances à respecter, entre votre ruche et le voisinage ou la voie publique, sont comprises généralement entre 20 et 100 mètres. Il se peut également que le maire de la commune ait pris des arrêtés municipaux qui durcissent ces conditions. C'est pour toutes ces raisons qu'il faut absolument avant de se lancer se renseigner auprès de la mairie.

› Article L211-7

Version en vigueur depuis le 21 septembre 2000

[Création Ordonnance 2000-914 2000-09-18 art. 11 I, II JORF 21 septembre 2000](#)

[Création Ordonnance n°2000-914 du 18 septembre 2000 - art. 11 \(\) JORF 21 septembre 2000](#)

Les maires prescrivent aux propriétaires de ruches, toutes les mesures qui peuvent assurer la sécurité des personnes, des animaux, et aussi la préservation des récoltes et des fruits.

A défaut de l'arrêté préfectoral prévu par l'[article L. 211-6](#), les maires déterminent à quelle distance des habitations, des routes, des voies publiques, les ruchers découverts doivent être établis.

Toutefois, ne sont assujetties à aucune prescription de distance les ruches isolées des propriétés voisines ou des chemins publics par un mur, une palissade en planches jointes, une haie vive ou sèche, sans solution de continuité.

Annexe 4 Astuces abeilles :

Cuivre anti varroa :

Le cuivre est un insecticide naturel contre le varroa (acarien parasite des abeilles). On pose un fil ou bande de cuivre à l'entrée de la ruche. Les abeilles qui vont passer sur ce fil amènent ainsi des ions dans toute la ruche. Les ruches ainsi équipés sont en bien meilleure santé et maîtrisent naturellement le varroa.

Ruches avec 3 rehausses :

Afin de ne pas générer de stress, l'astuce est de garder toute l'année 2 rehausses dans lesquelles les abeilles font leur essaim plus naturellement afin que la colonie soit forte. Elles ont ainsi de belles réserves pour l'hiver et de la place pour se développer sans être dérangées. On récolte dans une troisième hausse qui est mise au printemps quand la ruche se fortifie et la récolte se fait dans cette hausse sans nuire au reste du corps.

Symbiose poules, ruches et arbres fruitiers :

Dans un système de ce type, les poules protègent les abeilles et les arbres des nuisibles en plus d'aider ces derniers à fructifier. Les abeilles pollinisent les arbres qui donnent de l'ombre et des fruits ainsi qu'un cortège de biodiversité qui entretient le système.



Annexe 5

Plantes résistantes à la sécheresse à envisager

ESPÈCES ENCORE ADAPTÉES



Chêne sessile	Saule marsault	Saule cendré
Erable sycomore	Frêne élevé	Sureau noir
Erable plane	Tilleul à petites feuilles	Pommier
Charme	Noisetier	Poirier
Pin sylvestre	Alisier torminal	Prunier domestique
Saule blanc	Fusain d'Europe	Aubépine à deux styles
Peuplier noir	Troène vulgaire	Alisier blanc
Aulne glutineux	Bourdaie	

ESPÈCES ADAPTÉES



Erable champêtre	Epine vinette	Viorne lantane
Chêne pubescent	Buis	Pêcher
Cormier	Aubépine monogyne	Nerprun cathartique
Orme champêtre	Genévrier commun	Néflier d'Allemagne
Merisier	Cytise commun	Cornouiller sanguin
Châtaignier	Camérisier à balais	Cornouiller mâle
Tilleul à grandes feuilles	Cognassier	
Noyer commun	Prunellier	
If commun	Eglantier	

ESPÈCES DU SUD A IMPLANTER

Erable de Montpellier	Peuplier blanc	Cerisier de Sainte-Lucie
Erable à feuilles d'obier	Charme houblon	Prunier myrobolan
Chêne vert	Olivier	Filaire à feuilles larges
Chêne liège	Abricotier	Filaire à feuilles étroites
Frêne orne	Amandier	Figuier
Frêne oxyphile	Laurier tin	Azérolier
Micocoulier de Provence	Arbousier	Baguenaudier
Pin parasol	Amélanchier d'Europe	Pistachier lentisque
Pin noir laricio	Nerprun alaterne	Laurier sauce
Pin maritime	Fragon petit-houx	Genévrier cade
Cyprès de Provence	Poirier à feuilles en cœur	Tamaris de France

Les espèces parfois préconisées mais à éviter !

Tulipier de Virginie	Chêne des marais
Paulownia	Micocoulier occidental
Copalme d'Amérique	Catalpa
Robinier faux-acacia	Arbre à papillons
Savonnier de Chine	Sapin du Colorado
Tilleul argenté	Albizia
Erable negundo	Eucalyptus sp
Sophora du Japon	
Chêne rouge d'Amérique	

Tilleul argenté



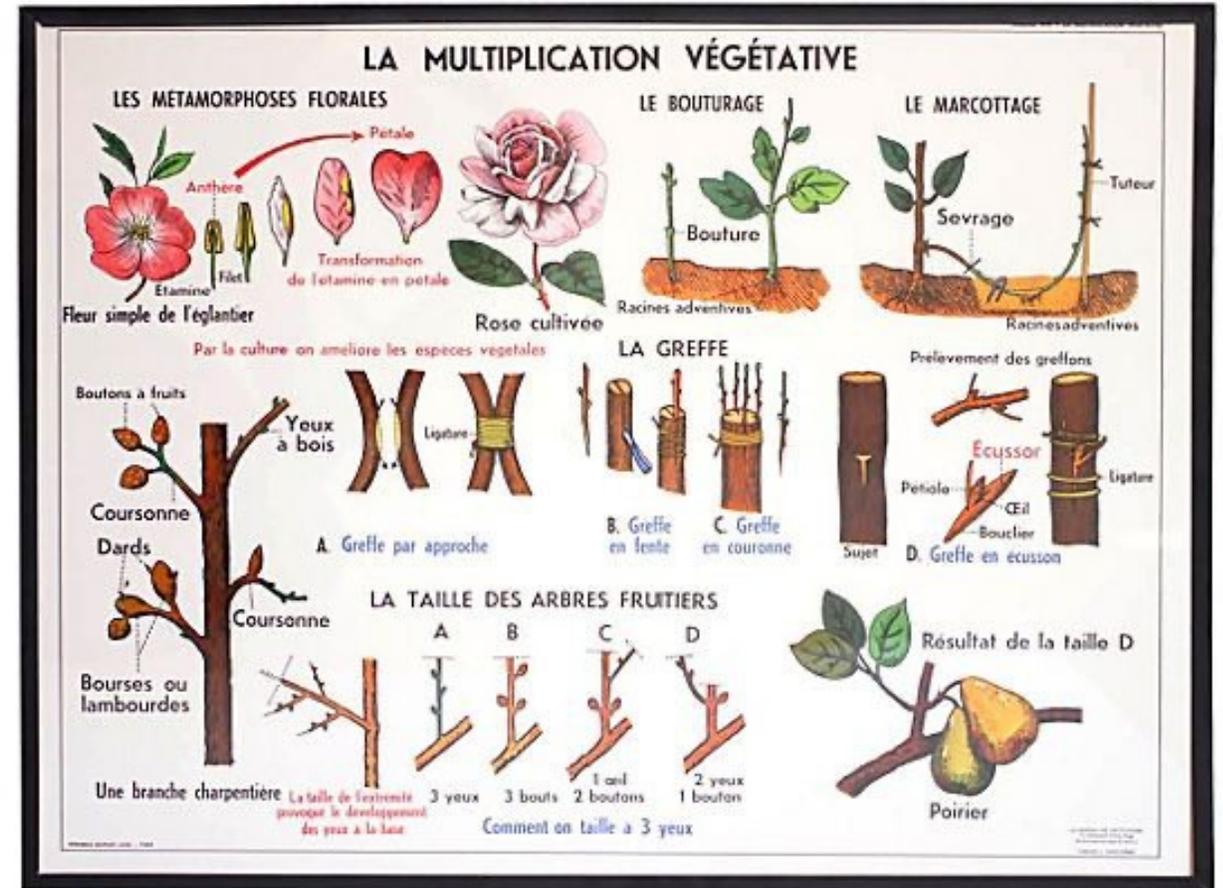
Annexe 6 : Reproduction végétale

Les diverses façons de reproduire la végétation hors semis sont nombreuses et permettent d'accélérer la production tout en diminuant les couts .

Cette stratégie est intéressante mais si elle est pratiquée sans introduction de semis, peut concourir à un appauvrissement génétique des populations de plantes.

On fera en sorte de pratiquer différentes stratégies de multiplication végétale afin d'assurer les besoins liés à cette conception. Les excédents pourront être échangés dans le circuit local ou faire l'office d'une mini foire aux plantes organisée à domicile.

A lire : Jardins-forets de Fabrice Desjours





Si ce projet vous a plu n'hésitez pas à le partager autour de vous.

Les mises en place considérant les écosystèmes environnants sont plus qu'important aujourd'hui.

Chacune et chacun de nous peut agir à l'échelle de sa propriété, quelle qu'en soit la taille et la configuration afin de restaurer les pertes massives en biodiversité des trente dernières années et tenter d'agir sur les cycles et micro cycles de l'eau en gérant correctement les eaux de pluie et les eaux usées de la maison.

Je reste disponible pour les mises en place relatives au projet et les éventuels futures évolution.

Un grand merci pour votre confiance et la mise en oeuvre de ce document.

Julien Gros

www.permascope.fr

permascop@gmail.com

06.03.76.18.53