

# Quartier Bochet-Moineaux-Colvert à Préverenges

Rapport d'étude sur la qualité des sols

Atelier II – Stratégie et opérationnalisation de projet



Sous la direction de Prof. Jean Ruegg et Guillaume Raymondon (Région Morges)

Semestre de printemps 2024

Groupe 4

Antoine Bühlmann, Aimée Keller, Jany Maitin, André Rochat

# Table des matières

1	Introduction	3
2	Méthodologie	4
2.1	Carte IQS	4
2.2	Ajustement de la carte IQS	4
2.3	Simulations	5
3	Diagnostic	5
3.1	Présentation du quartier « Bochet-Moineaux-Colvert »	6
3.2	Diagnostic de la qualité des sols	6
3.3	Diagnostic sous l'angle de l'aménagement du territoire	9
4	Problématique	14
5	Propositions de mesures	14
5.1	Mesure d'évitement – conseiller les propriétaires	14
5.2	Mesure de limitation – l'emprise au sol	16
5.3	Mesure de compensation – toitures végétalisées	17
6	Conclusion	18
7	Bibliographie	19

# Table des illustrations

Figure 1 - IQS Fonction du sol de régulation du ruissellement	7
Figure 2 - IQS Fonction du sol de l'habitat	7
Figure 3 - IQS Fonction du sol de production de biomasse	7
Figure 4 - IQS Fonction du sol de production de biomasse (illustration de l'impact des remblais)	7
Figure 5 - Types de surfaces (Préverenges Quartier Bochet-Moineaux-Colvert)	7
Figure 6 - Types de surfaces (moyenne de tous les quartiers étudiés, Lully exclu)	8
Figure 7 - Etat des fonctions (Préverenges, quartier Bochet-Moineaux-Colvert)	7
Figure 8 - Etat des fonctions (moyenne de tous les quartiers étudiés, Lully exclu)	8
Figure 9 - Etape 0 : état du quartier avant 1919	8
Figure 10 - Etape 1 : état du quartier entre 1919 et 1945	8
Figure 11 - Etape 2 : état du quartier entre 1945 et 1970	8
Figure 12 - Etape 3 : état du quartier entre 1970 et 1980	9
Figure 13 - Etape 4 : état du quartier entre 1980 et 1985	9
Figure 14 - État du quartier en 2021	10
Figure 15 - Evolution de la parcelle 295 entre 2016 et 2021	11
Figure 16 - Evolution de la parcelle 317 entre 2013 et 2021	11
Figure 17 - Evolution de la parcelle 321 entre 2019 et 2021	12
Figure 18 - Zone de verdure limitant le potentiel de construction	12
Figure 19 - Impacts sur la fonction du sol de régulation du ruissellement (surfaces pondérées)	13
Figure 20 - Impacts sur la fonction du sol de production de biomasse (surfaces pondérées)	13
Figure 21 - Impacts sur la fonction du sol de l'habitat (surfaces pondérées)	13
Figure 22 - Scénario parcelle 320, maison à toit végétalisé avec piscine	15
Figure 23 - Résultat de la fonction de ruissellement du scénario de la parcelle 320	15
Figure 24 - Evolution de la parcelle 321 de 2017 à 2024	16
Figure 25 - Chantier de la parcelle 295	16
Figure 26 - Implantation d'un bâtiment avec une toiture plate végétalisée (parcelle 317)	17
Figure 27 - Méthode IQS sur une toiture végétalisée (parcelle 317)	178
Tableau 1 - Evolution du quartier Bochet-Moineaux-Colvert	9
Tableau 2 - Pondérations par types de surfaces de l'indice de verdure	17

# 1 Introduction

Les villes ne cessent de grandir. En témoignent les chiffres de l'OCDE selon lesquels les zones bâties représentaient 785'000 km<sup>2</sup> en 2014, soit une augmentation des zones urbaines totales de 50% en 25 ans et un doublement en 40 ans (Decoville et Feltgen, 2023). Dans un contexte de crise écologique, cette progression rapide inquiète puisque l'étalement urbain débouche sur une diminution des sols, de leurs fonctions et de leurs services. Au niveau européen, cette volonté de maîtriser l'expansion urbaine s'est matérialisée dans une décision de 2013 avec l'objectif « 2050 no net land take » (NNLT) (Build Europe, 2023). Ce nouveau paradigme du développement urbain invite les villes à se développer sur elles-mêmes afin de réduire l'emprise de l'urbanisation sur des sols vierges de construction. L'Union Européenne a également démarré un projet de suivi et de sensibilisation de la qualité du sol sur son territoire (DGARD, 2023). C'est ainsi que l'image du sol comme « support » (land) se transforme progressivement en la vision du sol dans son volume comprenant toutes les fonctions, écosystèmes qu'il abrite (soil).

Dans la même lignée, la Suisse a également répondu à la problématique de l'étalement urbain et de la diminution de consommation des surfaces de sol au travers de la Loi sur l'aménagement du territoire (LAT) entrée en vigueur en 2008 puis révisée en 2014. Parallèlement, l'Office Fédéral de l'Environnement (OFEV) développe la « Stratégie Sol Suisse » suite à une décision du Conseil Fédéral deux ans plus tôt. Celle-ci vise l'amélioration et la sensibilisation quant aux qualités des sols en Suisse et les atteintes résultant de leur artificialisation. La dégradation progressive que connaissent les sols en Suisse et le temps nécessaire à leur régénération (environ 1 siècle pour 1 centimètre) (OFEV, 2020) invite à une considération des fonctions des sols dans l'aménagement du territoire (Stratégie Sol Suisse, 2020). Ce dernier point forme la pierre angulaire de ce travail car bien que ces objectifs existent, un flou subsiste quant à la manière de les mettre en œuvre, que ce soit au niveau européen ou au niveau suisse (Decoville et Feltgen, 2023). Cet objectif est d'autant plus important que la LAT impose aux communes de prévoir leur développement, notamment en matière d'accueil projeté d'habitants et d'emplois vers l'intérieur et par conséquent de densifier. Ces changements majeurs auront un impact important sur les sols et leurs fonctions.

Ce travail vise ainsi à tester et évaluer une proposition de réponse à l'objectif de prise en considération des fonctions des sols dans l'aménagement du territoire. Plus précisément, il ambitionne de répondre au mandat de la Région de Morges qui consiste à tester de manière critique la méthodologie d'Indice de Qualité des Sols (IQS) qu'elle a développée en collaboration avec des chercheurs de Hautes Écoles. La problématique qui traverse ce mandat a trait à la manière d'encadrer ces changements en fournissant aux aménagistes des instruments qui permettent de répondre aux objectifs de la LAT tout en portant le moins atteinte possible aux sols et ses fonctions. Pour ce faire, la Région a identifié neuf communes propices à la réalisation de ce test. Le présent rapport traite du quartier « Bochet-Moineaux-Colvert » à Préverenges.

Après être revenu en détail sur la méthodologie utilisée dans le cadre de ce travail, le rapport sera structuré pour répondre aux quatre objectifs du mandat. Le premier est d'évaluer l'état des fonctions du sol au sein notre quartier de « Bochet-Moineaux-Colvert » à Préverenges. Pour cela, un diagnostic du quartier a été effectué. Le second objectif prévoit de simuler des scénarios de développement plausibles dans le quartier puis de les analyser afin de saisir de quelle manière les mutations à venir impacteront les sols. Sur ces bases, le troisième objectif cherche à proposer des mesures afin d'éviter, de limiter et enfin de compenser les impacts du développement sur le sol et ses fonctions. Finalement, la quatrième partie consiste à revenir de manière critique sur la méthodologie IQS en identifiant ses points forts et faibles et en proposant des potentiels d'amélioration.

## 2 Méthodologie

L'étude de la qualité des sols à Préverenges s'inscrit dans le projet pilote initié par la Région de Morges et reprend ainsi la même méthodologie. Dans un premier temps s'impose une présentation de la carte IQS et de ces spécificités. En effet, nous disposons déjà de données de référencement de la qualité des sols mais qui cependant manquaient légèrement de précision. Dans un second temps, cette première carte a été ajustée afin de refléter au mieux la réalité sur la base de données historiques et d'observations de terrain. Dans un troisième temps, des scénarios prospectifs ont été imaginés afin de simuler les potentiels changements que pourraient connaître notre quartier et d'évaluer leurs impacts sur les fonctions du sol. Les chapitres suivants développent plus précisément chacune des étapes citées.

### 2.1 Carte IQS

Avant de revenir sur la méthodologie utilisée dans le cadre ce travail à proprement parler, il convient de présenter succinctement la carte de qualités des sols développée par les chercheurs des Hautes-Écoles. Comme il a été expliqué, la littérature scientifique fait généralement état de six fonctions assurées par le sol (Région Morges, 2021). L'outil mis au point par les chercheur·euse·s dans le cadre de ce travail permet de renseigner la qualité des sols en matière de fonctions d'habitat, de régulation du ruissellement et de production de biomasse. Pour obtenir la carte de qualité des sols, le processus suivant a été appliqué.

Premièrement, des données de base ayant un effet supposé sur les propriétés du sol ont été sélectionnées (p.ex. forêt, parcelle agricole, parc, remblai de construction). Deuxièmement, ces données ont été hiérarchisées en fonction du niveau de précision comme par exemple : sol urbain – plantations, arbres et arbustes (niveau 1) – arbustes et couvre-sols (niveau 2) – arbustes (niveau 3). Ceci donne une idée plus précise des propriétés des sols. Un groupe d'experts a ensuite attribué des notes (de 1 à 6) reflétant la capacité d'un type de sol à assurer une fonction spécifique. Par exemple, un secteur forestier obtiendra une bien meilleure note en matière de porosité et donc de ruissellement ou encore d'habitat pour la biodiversité qu'un sol imperméabilisé. La fiabilité des résultats a également été notée par le collectif d'experts. Le territoire a ensuite été segmenté au travers de l'utilisation du logigramme, donnant place à un territoire dont la couleur des polygones reflète la note pour une fonction spécifique en un lieu donné. Afin d'être le plus précis possible, des données additionnelles ayant un impact sur les propriétés du sol (les zones d'emprise de bâtiments, la pollution de certains sites, etc.) ont été ajoutées afin d'assurer une plus grande fiabilité de l'outil. Enfin, les données de pédotransfert permettant de donner un score de qualité aux différentes fonctions étudiées ont été documentées (Région Morges, 2021).

Il est important de noter que les différentes fonctions qu'assurent le sol peuvent être analysées à l'aune d'indicateurs. Le rapport sur l'IQS donne l'exemple de la fonction « régulation des crues » qui dépend de trois facteurs servant d'indicateurs pour mesurer le degré d'un sol à assurer cette fonction, à savoir la perméabilité de surface, la porosité et la profondeur utile du sol (Région Morges, 2021). Des indicateurs ont ainsi été sélectionnés et pondérés entre eux en fonction de leur effet respectif sur la fonction en question. Cette pondération a permis de donner une note finale aux différents polygones de la carte de qualité des sols et de lui donner forme.

### 2.2 Ajustement de la carte IQS

Les données brutes manquent parfois de précision. Après avoir pris en main l'outil de carte IQS, il convient donc d'ajuster les résultats obtenus à partir du processus décrit ci-dessus sur la base d'orthophotos, d'observations *in situ* et de données historiques.

Dans un premier temps, nous avons « découpé » notre secteur en différentes zones en fonction des éléments que nous y trouvions sur la base d'orthophotos. Chaque parcelle était ainsi passée en revue

afin de renseigner le type de surface qui s'y trouve et donner, grâce au logigramme, une première note aux différents polygones qui structurent notre secteur.

Dans un second temps, nous nous sommes rendu·e·s dans notre quartier afin d'effectuer des observations *in situ* et d'affiner notre carte. Il était par exemple compliqué sur la base des orthophotos de différencier le gazon extensif et le gazon intensif qui offrent pourtant des propriétés passablement différentes au sol. Également, il nous a été possible d'observer plus finement les endroits marqués par des interventions majeures, telles que le remblaiement par exemple.

Enfin, nous avons rassemblé des informations historiques concernant notre site. Plus précisément, nous avons analysés les données cadastrales disponibles afin de voir si des changements importants avaient été effectués sur certaines parcelles de notre secteur. Cet élément est essentiel car des modifications telles que des rénovations de maisons ou des destructions/reconstructions ont un impact notable sur les propriétés des sols. Au-delà des modifications effectives qu'elles induisent, les chantiers qu'elles nécessitent peuvent, par exemple, compacter la terre sur laquelle reposent les machines et en limiter sa porosité.

Ces deux premières étapes de la méthodologie nous ont permis de répondre au premier objectif du mandat qui vise à évaluer l'état des fonctions du sol sur notre secteur en effectuant un diagnostic complet.

## 2.3 Simulations

La troisième étape de la méthodologie est prospective et hypothétique. Elle permet de répondre au deuxième objectif du mandat, à savoir d'anticiper les impacts d'un développement futur plausible sur la qualité des sols. Pour ce faire, une dizaine de parcelles représentatives de notre quartier ont été sélectionnées. Des scénarios de développement variés, allant de l'ajout d'une piscine à une destruction/reconstruction en passant par la végétalisation de toits et la création de jardins ont été imaginés. Afin que ceux-ci demeurent réalistes, les cadres réglementaires en vigueur ou futurs<sup>1</sup> ont été pris en compte. Les simulations permettent donc d'anticiper la mesure dans laquelle les potentielles mutations à venir peuvent influencer la qualité des sols.

Sur la base de la synthèse de ces trois étapes, il a été possible de répondre au troisième objectif de notre mandat, à savoir de proposer des mesures possibles pour éviter, limiter et compenser l'impact sur les fonctions du sol d'un développement urbain en phase avec l'histoire et la dynamique de notre quartier.

# 3 Diagnostic

Le quartier de Préverenges se présente sous nos yeux comme un petit quartier de villas individuelles avec un accès direct au lac. Certains indices s'y retrouvent déjà, notamment les quelques maisons anciennes ou certaines végétations, mais d'autres aspects ne sont pas directement visibles. Comprendre l'histoire de la qualité des sols et ce qui peut expliquer leur état actuel nous a permis de comprendre ses caractéristiques ainsi que ses enjeux pour ensuite proposer des mesures ciblées. Pour ce faire, cette section s'organise en trois parties distinctes. Premièrement, des informations générales sur Préverenges et le quartier de « Bochet-Moineaux-Colvert » donnent des éléments de contexte sur notre site. La seconde partie vise à dresser un diagnostic de notre secteur orienté sur la qualité des sols sur la base des résultats de l'ajustement de la qualité des sols. Enfin, un diagnostic en matière d'aménagement du territoire a permis d'observer la manière dont s'est développé notre quartier, d'identifier ses tendances actuelles de développement et les potentiels impacts sur la qualité de sols qui en découle ainsi que d'analyser la manière dont le cadre réglementaire favorise ou alors contraint ce développement.

---

<sup>1</sup> La Commune de Préverenges a procédé à la révision de son plan d'affectation communal

### 3.1 Présentation du quartier « Bochet-Moineaux-Colvert »

La commune de Prévèrenge se situe à 10 km à l'ouest de Lausanne, à 50 km à l'est de Genève et à proximité directe de Morges. Sa situation géographique la rend très intéressante pour s'installer de par la liaison efficace en transports en communs et individuels aux centres urbains ainsi que sa proximité aux milieux plus naturels. Prévèrenge est notamment connue pour son accès au lac et ses plages sur le Léman. Elle compte actuellement 5'263 habitant·e·s (état du 29.02.2024) (Commune de Prévèrenge, 2024c). La Commune est traversée d'est en ouest par la Route de Genève qui la sépare en deux. Actuellement, le centre de développement de la commune se situe dans le nord-ouest avec notamment ses récents projets du quartier du Rionzi et de Capellan. Ces quartiers ont été bâtis au début des années 2000 et comptent aujourd'hui environ 20% de la population prévèrengeoise. En 2023, la Commune a mis à l'enquête le plan d'affectation (PA) « Grand Record » au centre de la commune et à proximité direct du centre historique. Ce projet, modifié après que la population s'était mobilisée contre le projet initial qu'elle jugeait trop élevé, trop dense et pas assez intégré au centre historique, prévoit l'accueil de 170 habitant·e·s et emplois (Commune de Prévèrenge, 2024b).

Le quartier étudié Bochet-Moineaux-Colvert se situe au sud-est de la commune de Prévèrenge et au sud de la Route de Genève. Il a une superficie de 50 hectares, est divisé en 40 parcelles et se situe à proximité du Léman qui le jouxte au sud. Le plan d'affectation communal le définit comme une zone de très faible densité et il accueille uniquement des villas individuelles (Commune de Prévèrenge, 2018). En optant pour ces architectures, les habitant·e·s bénéficient d'un style de vie distinctif et des avantages uniques qui l'accompagnent. En ce qui concerne ses caractéristiques géologiques, les couches Swisstopo montrent que le quartier est principalement constitué d'argile et de limons, plutôt fertiles mais peu drainants. Au vu de sa proximité au lac, la pente est relative douce (4%, mesurée du nord au sud du périmètre) et l'altitude minimale se situe à 375 mètres et maximale de 385 mètres.

Finalement, la commune revoit actuellement son règlement des constructions et va introduire le « cahier des recommandations paysagères ». Ce nouvel outil de régulation incitatif sur le territoire communal intègre actuellement des recommandations d'espèces végétales à planter, des exemples d'agencements souhaitables ainsi qu'un tableau permettant de calculer « l'indice de verdure » (IV). Ce dernier calcule la proportion de surface végétalisée par rapport à la surface totale d'une parcelle et est fixé à un minimum de 0.8. Par-là, il vise à encourager les habitant·e·s à créer des espaces de végétation sur les parcelles afin de favoriser la biodiversité et les îlots de fraîcheur. D'autres communes se sont déjà dotées d'un outil similaire (généralement avec un minimum de 0.4) ou encore d'une « Charte des jardins » qui cherche également à sensibiliser la population quant à la plantation d'espèces végétales (Commune de Lonay, 2020 ; Commune de Tolochenaz, 2022). Prévèrenge est également une des seules communes étudiées qui dispose d'une zone de verdure sur les parcelles bordant les plages. Celle-ci ne peut accueillir des constructions permanentes, notamment afin de réduire les impacts liés aux potentiels aléas provoqués par la dynamique du lac. Les parcelles concernées disposent d'une barrière végétale plus ou moins dense les séparant des plages.

### 3.2 Diagnostic de la qualité des sols

La méthodologie IQS appliquée à la zone d'étude a permis de créer trois cartes illustrant les fonctions du sol de ruissellement, d'habitat de la biodiversité et de production de biomasse. L'impact de l'environnement bâti sur la qualité des sols se démarque significativement : l'emprise des bâtiments, les surfaces bitumées (routes, parkings) ou encore les piscines creusées détruisent l'entièreté des fonctions du sol. Dans notre périmètre, la fonction de ruissellement (figure 1) est globalement de bonne qualité, de nombreuses parcelles ayant de grands jardins, souvent composés de gazon intensif ou extensif. Les cartes des fonctions de l'habitat (figure 2) et de production de biomasse (figure 3) sont sensiblement



Figure 1 - IQS Fonction du sol de régulation du ruissellement



Figure 2 - IQS Fonction du sol de l'habitat

similaires, mais de moins bonne qualité que la fonction de ruissellement. Cette différence est en majeure partie due à la modélisation de remblais (figure 4), identifiés à l'aide des irrégularités dans les courbes topographiques ainsi qu'avec les observations *in situ*, réalisée par arpentage du quartier. Cependant, leur nombre et leur étendue ont été estimés généreusement, dans une première approche d'évaluation plutôt pessimiste des sols. De même, la qualification des surfaces du sol a été relevée avec mesure et reste sujette à interprétation. Par exemple, la présence de quelques bosquets d'arbres notamment dans la zone de verdure du quartier a systématiquement été qualifiée d'arbustes plutôt que de zone boisée, réduisant par la même occasion la note IQS. Dans les faits, la qualité effective des sols du quartier est probablement meilleure que celle illustrée par les trois cartes de fonctions ci-dessous.



Figure 3 - IQS Fonction du sol de production de biomasse

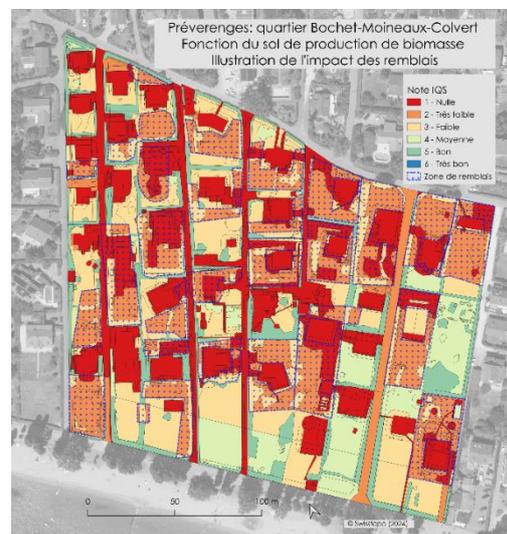


Figure 4 - IQS Fonction du sol de production de biomasse (illustration de l'impact des remblais)

Grâce à l'outil IQS, il a été possible de récupérer les données d'ajustement de tous les quartiers concernés par le mandat. Sur cette base, il est possible de les comparer entre eux dans une certaine mesure. Tout d'abord, il s'agit d'exclure le quartier de la commune de Lully, car la méthode utilisée dans ce cas d'étude diffère de celle des autres, et fausse la comparaison. Ensuite, la qualification des différents types de sols, et donc de leur fonction, est sujette à l'interprétation des chercheurs : un même type de sol n'a pas été qualifié de la même manière entre les différentes communes, car identifiés selon une sensibilité différente. C'est pour cette raison qu'il n'a été choisi que les bâtiments et les surfaces

impermeables pour effectuer la comparaison, car elles sont moins concernées par ce biais d'interprétation. De plus, ce sont ces surfaces qui dégradent le plus le sol et sont de facto, un paramètre important à prendre en compte.

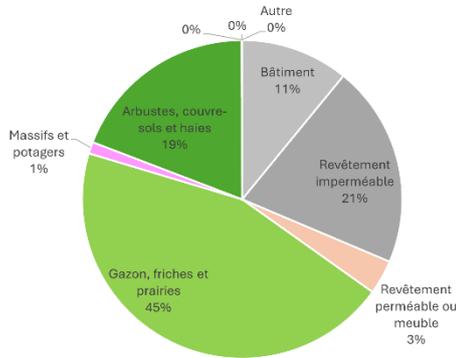


Figure 5 - Types de surfaces (Préverenges Quartier Bochet-Moineaux-Colvert)

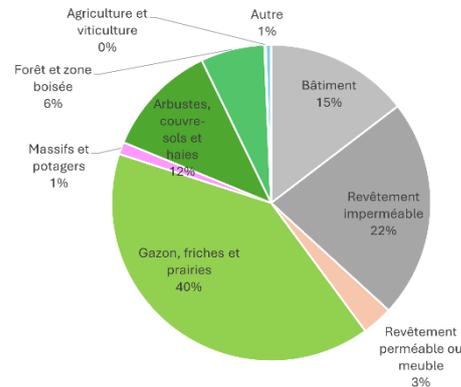


Figure 2 - Types de surfaces (moyenne de tous les quartiers étudiés, Lully exclu)

Dans ce contexte, on peut remarquer que le quartier « Bochet-Moineaux-Colvert » comporte 32% de surfaces dépourvues de sols à proprement parler (les bâtiments et les revêtements imperméables) (figure 5), contre 37% pour la moyenne des autres quartiers du mandat (figure 6). Le fait que le quartier de Préverenges se situe en zone d'habitation de très faible densité (selon art. 15 LAT), la mise en place du cahier de recommandations paysagères et la présence de la zone de verdure peut jouer un rôle dans le fait que ses sols soient moins imperméabilisés qu'ailleurs.

On peut faire un constat similaire quant à l'évaluation de l'état des fonctions du sols entre les quartiers. Deux faits notables se dessinent sur ces graphiques. D'une part, une plus petite partie de fonctions du sol évaluées comme nulles (qui correspondent aux bâtiments et revêtements imperméables) sur la commune de Préverenges par rapport aux autres zones d'études. D'autre part, malgré une surface de sols fonctionnels plus grande, sa qualité est dans l'ensemble considérée comme moins bonne dans la commune de Préverenges (figure 7) que sur les autres périmètres (figure 8). Ceci s'illustre particulièrement pour les fonctions d'habitat de la biodiversité et de production de biomasse. Ces différences de qualité peuvent s'expliquer par les interprétations différentes de chaque équipe de chercheur·euse·s, à commencer par la nôtre avec une évaluation relativement pessimiste des sols du quartier, comme décrit ci-dessus.

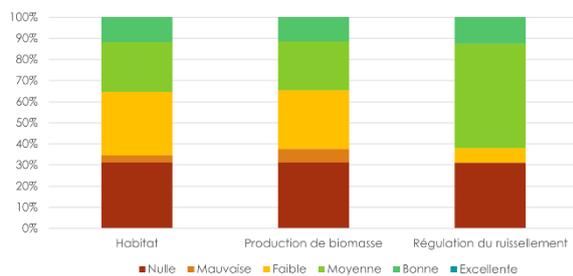


Figure 7 - Etat des fonctions (Préverenges, quartier Bochet-Moineaux-Colvert)

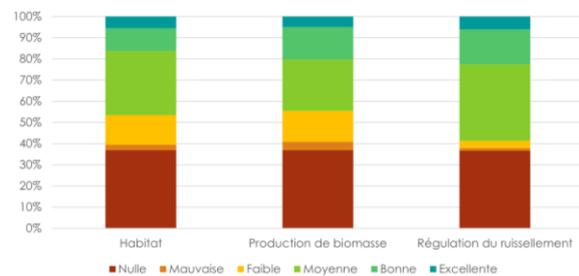


Figure 3 - Etat des fonctions (moyenne de tous les quartiers étudiés, Lully exclu)

De manière générale, les sols du quartier « Bochet-Moineaux-Colvert » semblent être plutôt de bonne qualité, compte tenu des réserves émises pour l'acquisition des résultats. Il est important de noter que le quartier est faiblement imperméabilisé, en comparaison avec les autres zones d'études du mandat. Les sols du quartier fournissent globalement de bons services écosystémiques, il est donc important de les

préservé en prenant des mesures limitant le développement de surfaces imperméables, mais aussi le compactage et les remblais en cas de chantiers sur les parcelles.

### 3.3 Diagnostic sous l'angle de l'aménagement du territoire

Historiquement, le quartier « Bochet-Moineaux-Colvert » s'est développé en quatre phases distinctes entre 1919 et 1985. Comme le montre la figure 10, avant 1919, le secteur de l'actuel quartier « Bochet-Moineaux-Colvert » et ses alentours était constitué de terres agricoles vierges de constructions.

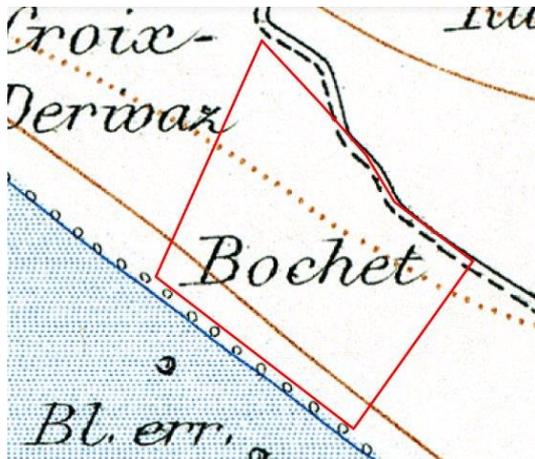


Figure 9 - Etape 0 : état du quartier avant 1919

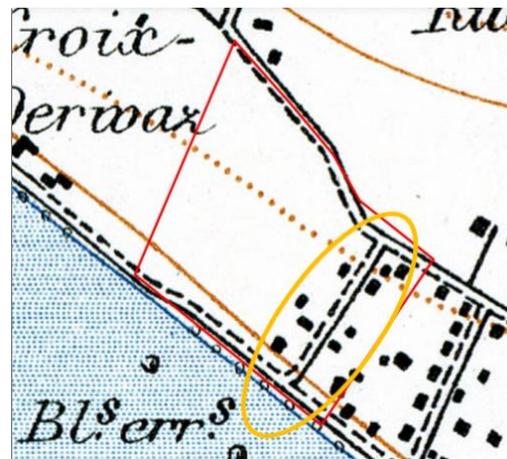


Figure 10 - Etape 1 : état du quartier entre 1919 et 1945

Une première phase de développement a lieu entre la fin des années 1910 et 1945. Celle-ci laisse apparaître les premières maisons individuelles à l'est du quartier (figure 11). La seconde phase a lieu entre 1945 et 1970 : durant cette période, le secteur nord-ouest du quartier se développe principalement avec l'apparition d'un peu moins de 10 maisons dans cette zone. Quelques maisons émergent également au sud du quartier (figure 12). Le quartier connaît une nouvelle phase de développement entre les années 1970 et 1980. Le centre du secteur accueille durant cette période un certain nombre de nouvelles maisons. A partir de cette période, l'est, l'ouest et le centre du secteur sont alors bâtis (figure 13). Notre secteur connaît une dernière phase de développement entre 1980 et 1985. Durant ces années, un corridor de maisons voit le jour entre l'ouest et le centre du quartier.

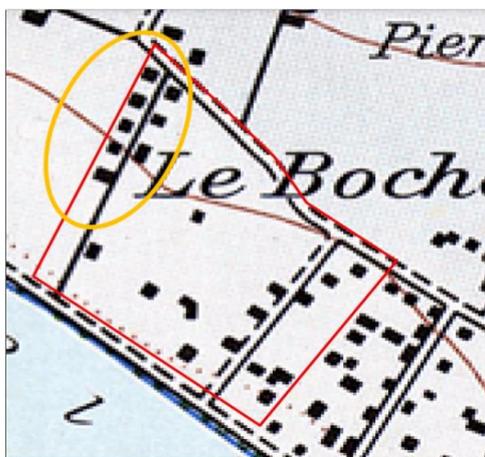


Figure 11 - Etape 2 : état du quartier entre 1945 et 1970



Figure 124 - Etape 3 : état du quartier entre 1970 et 1980

Comme le montre la comparaison entre 1985 (figure 13) et 2021 (figure 14), le quartier ne connaît que peu de développements ultérieurs, puisque le bâti demeure passablement stable à partir de cette période. Quelques maisons sont encore bâties çà et là mais les nouvelles constructions restent rares.



Figure 13 - Etape 4 : état du quartier entre 1980 et 1985



Figure 14 - État du quartier en 2021

Le tableau 1 synthétise de manière chiffrée la manière dont le quartier a évolué historiquement. Comme on le voit, environ 40% des maisons sont vieilles de plus de 60 ans et environ 80% ont plus de 50 ans. Ce constat suggère que notre quartier pourrait potentiellement être amené à connaître une mutation généralisée dans les années à venir.

1949	1945	1960	1970	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2015
0	7*	12	5	14	7	2	0	3	0	0	2	3

Tableau 1 - Evolution du quartier « Bochet-Moineaux-Colvert »

Ce constat est appuyé par certains développements récents dans le quartier. En effet, trois parcelles ont connu une mutation dernièrement. Celles-ci concernent des maisons vieilles de plus de 60 ans, situées sur les parcelles 295, 317 et 321. La parcelle 295 a connu une rénovation importante en 2018 qui a duré 9 mois. Comme le montre la figure 15, le principal changement visible sur la base des données cadastrales disponible et des orthophotos est la modification du toit, refait pour accueillir des panneaux solaires. Les travaux nécessaires à la réalisation de ce changement ont eu un impact sur l'ensemble de la parcelle puisque les installations de chantier en ont occupé la totalité. Cette mutation ne s'accompagne toutefois pas d'un changement du mode d'habitat. Il s'agit toujours d'une maison à deux niveaux qui accueille un seul logement.

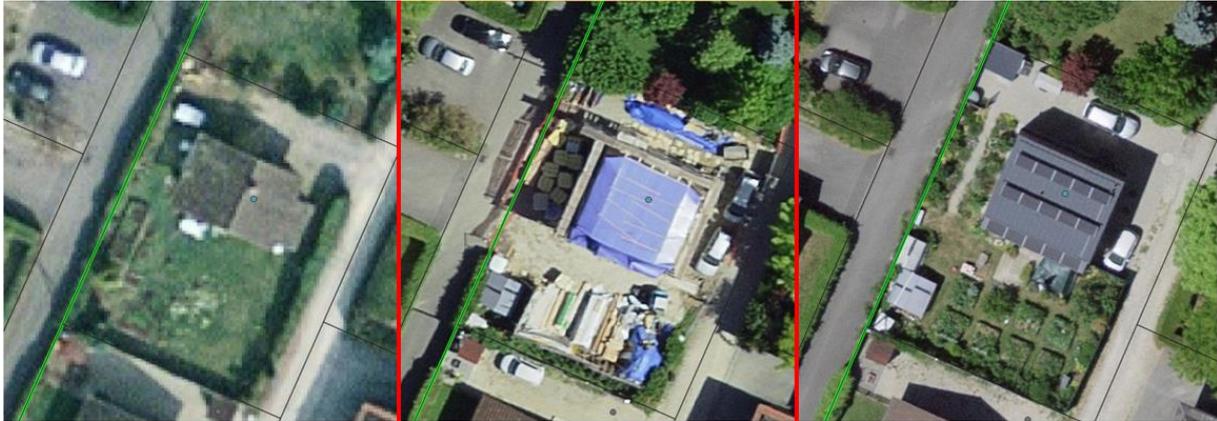


Figure 5 - Evolution de la parcelle 295 entre 2016 et 2021

La parcelle 317 a, quant à elle, connu des modifications plus importantes. La figure 16 montre qu'une destruction suivie d'une reconstruction a eu lieu sur cette parcelle. La maison qui s'y trouvait datait d'entre 1919 et 1945 et a été détruite en 2013 pour laisser place, l'année suivante, à un bâtiment sur deux étages accueillant deux logements. L'ancienne maison avait une emprise au sol de 66 m<sup>2</sup> alors que le nouveau bâtiment a une emprise au sol de 202 m<sup>2</sup>. Contrairement à ce qu'il était possible d'observer sur la parcelle 295, un changement du mode d'habitat accompagne cette mutation puisque la parcelle 317 est la seule du quartier à accueillir deux logements de 180m<sup>2</sup> chacun.



Figure 6 - Evolution de la parcelle 317 entre 2013 et 2021

Enfin, la parcelle 312, située au sud-est du secteur, a également connu une mutation notable entre 2019 et 2021 (figure 17). Premièrement, la cabane au nord de la maison a été modernisée avant d'être, dans un second temps, déplacée tout au nord-ouest de la parcelle. À la suite de cela, la maison a connu d'importants changements avec une démolition/reconstruction. Alors que l'emprise au sol de la maison datant d'entre 1919 et 1945 était de 107m<sup>2</sup>, celle de la nouvelle est de 169m<sup>2</sup>. L'ancienne maison avait un seul étage tandis que la nouvelle maison en possède trois. Malgré ces changements importants en matière de bâti, le mode d'habitat sur cette parcelle n'a pas évolué puisque cette nouvelle maison accueille toujours un seul logement.

Ces différents exemples permettent d'appuyer l'hypothèse selon laquelle notre quartier est enclin à connaître des changements majeurs dans les années à venir. D'après nos résultats, il semble que le mode d'habitat ne devrait pas être fondamentalement modifié par les mutations à venir. Les villas individuelles, caractéristiques du quartier, vont probablement rester la norme. Toutefois, les nouveaux bâtiments ont tendance à avoir une emprise au sol plus importante. La surface habitable par logement semble, elle aussi, augmenter. Ces éléments suggèrent que malgré les changements importants que devrait connaître le quartier, la mutation va plutôt dans le sens d'une augmentation de la taille et de l'emprise au sol des logements individuels que d'une densification.



Figure 8 - Evolution de la parcelle 321 entre 2019 et 2021

Mis à part la tendance observée auprès des habitant·e·s, le règlement communal n'autorise pas non plus une densification des logements dans cette zone d'affectation. En effet, la zone de de très faible densité doit se limiter à un IUS de 0.25. A cet IUS passablement faible s'ajoutent différentes règles limitant les potentielles de construction sur une parcelle, telles que l'ordre des constructions non contigus obligatoire, la distance aux limites et entres les bâtiments (respectivement 6m et 12m), la hauteur des constructions (7.5m à la corniche) ou encore la zone de verdure peu ou pas constructible pour les parcelles au sud du quartier (voir figure 18).

Par ailleurs, le « cahier de recommandations paysagères » vise à définir des « principes obligatoires pour la création et la restauration de tous types d'aménagements extérieurs identifiés à la fois sur le domaine communal, privé et public » (Commune de Préverenges, 2023). Parmi les différents principes obligatoires qui s'y trouvent, le plus intéressant dans le cadre de ce travail est l'indice de verdure. Celui-ci s'applique à l'ensemble de la Commune et impose un taux de végétation et d'arborisation minimal à l'échelle de la parcelle. Cet indice est calculé sur la base d'un tableau qui accorde une pondération spécifique aux différents types de surface (voir Tableau 2).



Figure 7 - Zone de verdure limitant le potentiel de construction

Cet indice de verdure doit permettre de conserver et mettre en valeur une proportion suffisante de surfaces végétalisées, naturelles et perméables (Commune de Préverenges, 2023). Sans que le cahier de recommandations paysagères ne fasse expressément référence au sol et à ses fonctions, l'indice de verdure qu'il prévoit impacte également le potentiel de construction du quartier.

Type de surfaces	Pondération
Surfaces de pleine terre dont la hauteur est de minimum 1,2 m	1
Surfaces de stationnement aménagées avec des revêtements perméables (pavés drainants, graviers, graviers gazon..)	0,5
Surfaces de toiture avec végétalisation extensive	0,5
Surfaces de toitures accessibles avec végétalisation intensive et recouvertes d'une couche de terre de 0,5 m au minimum	0,75
Places de jeux répondants au critères d'aménagements prévus dans la cahier des prescriptions paysagères	1
Surfaces plantées d'anciennes variétés d'arbres fruitiers	1,5
Surfaces de jardins potagers ou jardins communautaires	1,5
Milieux de substitution dans l'espace bâti favorables à la biodiversité (prairie extensive, gazon fleuri, étang, mare, haie vive, tas de bois, murgiers..)	2

Tableau 2 - Pondérations par types de surface de l'indice de verdure

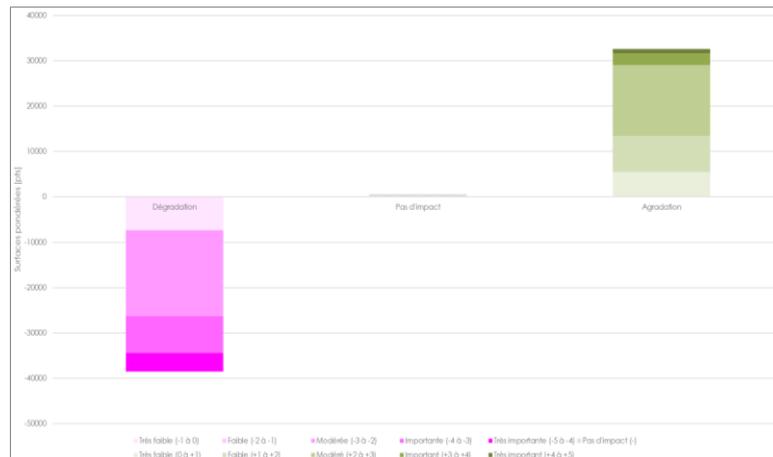


Figure 199 - Impacts sur la fonction du sol de régulation du ruissellement (surfaces pondérées)

Les restrictions imposées par le cadre réglementaire sont illustrées par les simulations que nous avons effectuées afin de déterminer l’impact que pourrait avoir le futur développement du quartier sur la qualité des sols. Ces projections se devaient d’être conformes au cadre réglementaire en vigueur dans notre quartier et à la tendance de mutation identifiée. Des scénarios de développement variés ont ainsi été envisagés, allant de la construction d’une maison sur une parcelle vierge de construction, en passant par le comblement d’une piscine pour y installer un potager à l’ajout d’un étage et d’une piscine sur une parcelle. Les figures suivantes (figures 19 à 21) synthétisent les résultats de nos simulations et la manière dont elles impactent les fonctions de régulation du ruissellement, de production de biomasse et d’habitat.



Figure 2011 – Impacts sur la fonction du sol de production de biomasse (surfaces pondérées) Figure 11 - Impacts sur la fonction du sol de l’habitat (surfaces pondérées)

Comme on l’observe, les dégradations et les agradations s’équilibrent quelque peu. D’après nos simulations, la bonne qualité des sols présente dans notre quartier ne devrait pas être grandement impactée par les développements futurs qu’il pourrait connaître. Toutefois, ces résultats doivent être considérés avec prudence pour deux principales raisons. D’une part, les scénarios élaborés dans le cadre de nos simulations font état de « bons » et de « mauvais élèves ». Par exemple, le comblement d’une piscine pour y installer un potager peut ne pas devenir une tendance systématique. Certains scénarios avaient pour but d’améliorer la qualité des sols sur la parcelle tandis que d’autres visaient à la diminuer. D’autre part, nous avons tenté de conserver l’indice de verdure sur la parcelle, tel qu’il était avant les simulations. Par exemple, s’il était à 1.2 en l’état actuel, nous avons parfois ajouté des haies vives (pondération 2) pour que l’indice ne soit pas diminué par nos simulations. Par conséquent, il est possible que les développements réels du quartier impactent plus négativement la qualité des sols que ce que suggèrent nos simulations.

## 4 Problématique

Différentes caractéristiques illustrent la commune de Préverenges. Sa proximité au lac ainsi que sa localisation pratique en termes de transports en font un choix de domicile privilégié. Cette tendance s'est notamment cristallisée par le développement dans le quartier étudié de « Bochet-Moineaux-Colvert ». L'étalement urbain s'étant également étendu sur ce périmètre durant la deuxième moitié du 20<sup>ème</sup> siècle, une bonne partie des constructions atteignent progressivement un besoin de rénovation. Une tendance similaire est à prévoir auprès des propriétaires, catalysant alors un mouvement de renouvellement du quartier. Ce début de mutation est d'ailleurs déjà visible comme présenté à l'aide de quelques exemples dans le chapitre précédent. En raison notamment du plan d'affectation et de la forme du bâti présents au sein du quartier, un changement radical du mode d'habitation (villas individuelles) est toutefois peu probable. En effet, de « petites » rénovations, annexes ou destructions/reconstructions sont plus à même d'être réalisées.

Le diagnostic a également fait état de la qualité des sols à l'intérieur du quartier. Selon les résultats, elle se révèle plutôt bonne et donc encore plus intéressante à chercher à préserver. Les simulations ont quant à elles mis en évidence l'impact de compactage sur le sol suite aux travaux entrepris sur les parcelles. Elles ont également montré que pour respecter l'indice de verdure, les dégradations sont souvent compensées par les aggradations. C'est-à-dire que le cahier des recommandations paysagères permet d'encadrer quelque peu la présence de végétation sur les parcelles et bénéficient en quelques points à la biodiversité. Toutefois, cette caractéristique s'appuie encore sur le sol comme surface et ne prend pas en compte ses qualités en profondeur. En Suisse aussi, la tendance de l'urbanisation se fait toujours sentir dans les agglomérations et les zones rurales. Et comme le souligne l'OFEV (2020), il est bien plus intéressant de limiter les atteintes sur le sol plutôt que de les compenser.

Suivant ces constats, dans un souci de préserver la qualité de ses sols, la commune de Préverenges se trouve actuellement dans une position opportune lui permettant d'encadrer le début de mutation de ce quartier en renforçant les outils dont elle dispose déjà à l'heure actuelle.

## 5 Propositions de mesures

Pour répondre à la problématique, nous avons formulé trois mesures qui répondent aux principes d'évitement, de limitation ainsi que de compensation. L'objectif sera de proposer à la commune des moyens pour réduire un maximum les impacts sur la qualité des sols en accord avec le principe de la densification exigé par la LAT.

### 5.1 Mesure d'évitement – conseiller les propriétaires

La première mesure cherche à éviter de nouveaux impacts sur les sols de bonne qualité. Le but est que lors de mutations futures, les privés puissent faire évoluer leur parcelle tout en faisant attention à l'utilisation de nouveaux sols et en privilégiant le plus possible des sols déjà construits et compactés. Cette mesure qui s'inscrit dans le registre incitatif se décline en deux points. Le premier a l'objectif de compléter le cahier de recommandations paysagères avec la notion de sol. Jusqu'à maintenant, comme énoncé dans l'introduction, le cahier de recommandations paysagères aborde uniquement la question des sols en termes de surface (land) pour accueillir la végétation et comme outil pour l'infiltration de l'eau de pluie, mais pas en tant que volume (soil) ayant plusieurs caractéristiques propres. Ce cahier est structuré par pages, abordant à chaque fois une thématique. L'idée est de créer une page dédiée au sol avec la présentation de ses propriétés et de ses processus, de l'explication des fonctions du sol, des services écosystémiques rendus par le sol qui bénéficient à l'humain et finalement de l'importance de les préserver.



Figure 13 - Scénario parcelle 320, maison à toit végétalisé avec piscine

Pour appuyer notre choix, il est intéressant de revenir sur un des scénarios que nous avons produit quant à l'évolution du quartier (figure 22). Il s'agit de la parcelle 320 qui est la dernière parcelle du site à ne pas être construite. Le scénario imagine la construction d'une maison avec une piscine entourée d'une grande terrasse. Le bilan de la fonction de ruissellement (figure 23) fait état d'une grande dégradation de cette fonction (la construction intervenant sur une parcelle vierge de tout bâtiment jusqu'alors explique l'ampleur de la dégradation). Dans ce cas, le propriétaire est complètement dans ses droits, mais avec cette mesure d'évitement, il serait amené, grâce au cahier de recommandations paysagères complété par ce nouveau chapitre sur les sols, à une prise en compte des bons sols présents sur sa parcelle. De ce fait, il pourrait revoir son choix en mettant en perspective ces nouveaux enjeux et par exemple à favoriser la conservation de son bon sol et à la mise en place d'une végétation riche plutôt qu'à la création d'une piscine et d'une grande terrasse.

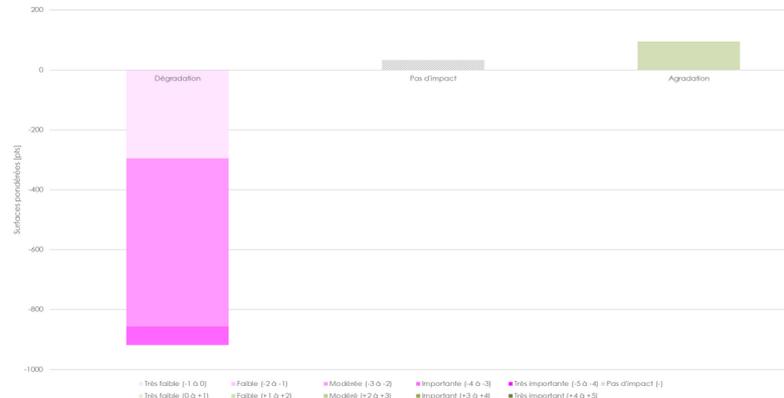


Figure 12 - Résultat de la fonction de ruissellement du scénario de la parcelle 320

Le principe qui complète cette première mesure d'évitement est l'établissement d'un préavis fait par la commune pour tous les nouveaux projets demandant une autorisation de construire et impactant le sol. Un privé pourrait aussi demander conseil à la commune pour un changement qui ne nécessite pas d'autorisation. L'idée est que la commune, sur la base du cahier de recommandations paysagères et de son nouvel onglet sur les sols, puisse faire une pesée d'intérêts entre le nouveau projet d'un-e propriétaire et ses impacts sur le sol. Dans le cas où le projet pourrait se faire différemment en évitant les impacts sur les sols, alors la commune pourrait informer le propriétaire de l'importance de la préservation de sols et lui conseillerait une alternative plus favorable.

La parcelle 321 peut être un bon exemple pour illustrer ce propos (figure 24). En effet, deux changements sont survenus en 2021 et 2024. En 2021, le déplacement d'une annexe au nord de la parcelle est venu impacter une nouvelle zone de sol qui était jusque-là préservée. Ce premier changement aurait potentiellement pu être évité avec l'appui de la commune qui aurait conseillé de conserver l'emplacement de l'annexe au-à la propriétaire. Ensuite, pour le deuxième changement, il s'agit de la problématique des périmètres d'implantation des bâtiments. Le bâtiment visible sur la photo aérienne de 2024 est venu agrandir le périmètre d'implantation avec la destruction de nouveaux sols. Ici, la commune aurait pu inciter le propriétaire à conserver au maximum le périmètre d'implantation des anciens bâtiments.



Figure 14 - Evolution de la parcelle 321 de 2017 à 2024

## 5.2 Mesure de limitation – l'emprise au sol

La seconde mesure vise à limiter au maximum l'impact sur le sol lors de nouvelles mutations. Il s'agit d'une mesure de sensibilisation dans le registre de l'incitation. Le but est de réduire l'impact sur le sol lors de chantiers. Il est nécessaire de prévenir et de sensibiliser les ouvriers et les privés afin qu'ils portent une attention particulière quant à leurs impacts sur les sols lors de modification de leur parcelle. Pour se faire, une liste de bonnes pratiques, à suivre lors de chantiers, est créée et ajoutée dans le cahier de recommandations paysagères. Des points importants sont rappelés comme la délimitation d'un périmètre pour le déplacement des machines lourdes évitant le compactage du sol de toute la parcelle, le décapage par couches avec l'entreposage des horizons dans des zones délimitées, la réalisation de remblais sans couches de sous-sols et de manière plus générale, l'application des recommandations de l'OFEV pour la préservation des sols dans le domaine de la construction (OFEV, 2018). Pour compléter et inciter les bonnes pratiques, une subvention par la commune est assurée pour que les chantiers et les privés puissent suivre au mieux les nouvelles recommandations.

Cet argument s'appuie sur l'exemple de la mutation de la parcelle 295 (figure 25). Lors de la construction-reconstruction, l'entièreté de la parcelle semble avoir été utilisée pour accueillir les machines et le matériel. À noter qu'il s'agit ici uniquement d'une déduction faite sur la base des photos aériennes. N'ayant pas d'autre ressources à disposition, le constat fait état d'une utilisation totale de la parcelle et d'aucune précaution quant à l'impact du chantier. Grâce à la nouvelle liste des bonnes pratiques, l'entreposage du matériel ainsi que le déplacement des machines auraient pu être limités.



Figure 15 - Chantier de la parcelle 295

### 5.3 Mesure de compensation – toitures végétalisées

Concernant la troisième mesure, elle essaie de compenser ce qui n'a pas pu être évité ou limité par les deux premières mesures. Elle s'inscrit dans le registre réglementaire et veut obliger les propriétaires à réaliser des toitures plates et végétalisées lors de nouvelles constructions. De cette manière, l'implantation d'un bâtiment et ses effets négatifs sur le sol seraient en partie compensés par la création d'un sol de substitution sur la toiture, retrouvant quelques-unes des fonctions supprimées. Pour ce faire, l'article 76 portant sur les toitures dans les zones d'habitations de très faible densité 15 LAT, dans le règlement du plan d'affectation communal est modifié. L'article 76 stipulant « Les toitures plates et toitures à pans sont autorisées » serait modifié en « Les toitures plates sont obligatoires lors d'une construction ou d'une reconstruction ». À savoir qu'une obligation de végétaliser les toitures plates est déjà présente plus tôt dans le règlement des constructions, à l'article 32.

Ce choix repose sur trois points centraux. Premièrement, comme vu sur les cartes IQS, le bâti représente une part importante des résultats nuls en termes de qualité de sol, il y a donc une grande marge d'amélioration. Deuxièmement, les toitures plates végétalisées sont une bonne alternative pour retrouver du sol relativement fonctionnel. Sur IQS, les résultats de telles infrastructures ressortent avec des données positives. Finalement, le cahier de recommandations paysagères va déjà dans le sens de valoriser et inciter les toitures plates en faisant l'éloge de cette pratique avec des bénéfices comme une bonne filtration de l'eau, une bonne rétention de l'eau, une durée de vie des toitures prolongée.



Figure 16 - Implantation d'un bâtiment avec une toiture plate végétalisée (parcelle 317)

Un bon exemple de cette pratique et de ses bénéfices est la parcelle 317. Après 2013, un nouveau bâtiment a été construit avec une toiture plate végétalisée (figure 26). Lorsqu'on regarde la carte IQS (figure 27), on s'aperçoit que le bâtiment n'abrite pas un sol avec des fonctions nulles, mais bien un sol de moyenne qualité. Ce résultat détonne fortement avec le reste des autres bâtiments du site qui ont à chaque fois un résultat nul pour toutes les fonctions. Il s'agit donc d'une bonne solution pour compenser, voire améliorer, dans notre cas, l'IQS. En effet, notre site est déjà complètement construit et si lors d'une reconstruction le bâtiment se munit d'une toiture plate végétalisée, alors les indices des fonctions du sol s'amélioreront.

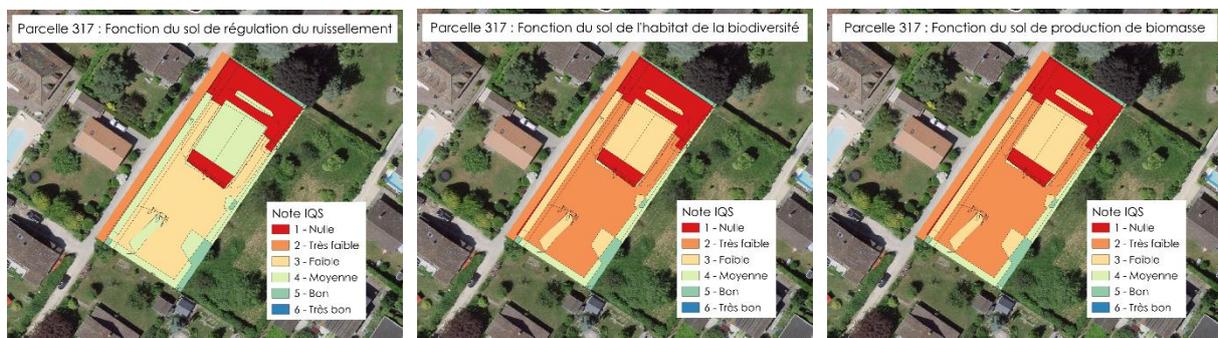


Figure 27 – Méthode IQS sur une toiture végétalisée (parcelle 317)

## 6 Conclusion

La situation géographique de Préverenges lui confère un intérêt particulier et continu chez la population locale. La présente étude nous a livré plusieurs résultats. En raison de l'âge des bâtiments, le quartier lacustre de « Bochet-Moineaux-Colvert » entame progressivement la mutation de ses habitations. En effet, un renouvellement tant des ménages que des résidences sont à prévoir. Parallèlement, la LAT pousse à densifier le bâti tandis que les impacts des interventions humaines sur les sols deviennent de plus en plus connus. Ainsi, un fort intérêt se dessine pour la commune de saisir l'opportunité d'accompagner cette transition en encourageant de bonnes pratiques pour la protection des sols avec les trois mesures présentées ci-dessus, tout en sensibilisant la population et les professionnel-le-s aux enjeux concernant le sol.

Les résultats de la méthode IQS sur l'état actuel des sols ainsi que des potentiels impacts simulés nous permettent de tirer quelques conclusions. La qualité des sols du périmètre étudié est relativement bonne en ce qui concerne les trois fonctions retenues (ruissellement, habitat et biomasse), également en comparaison avec les autres quartiers étudiés dans le cadre du cours. Nous supposons que cette caractéristique est renforcée par la présence de la zone de verdure qui se trouve souvent végétalisée et non bâtie.

Toutefois, la méthode IQS présente plusieurs points qui peuvent être questionnés. Tout d'abord, est-elle suffisamment précise et comment mener un suivi de qualité dans le temps (orthophotos ou prélèvements) ? En effet, les résultats peuvent facilement différer notamment en fonction des personnes effectuant les catégorisations. Pour cette raison, la comparaison avec les autres quartiers s'est avérée épineuse et il a été nécessaire de fonder nos hypothèses principalement sur le taux d'imperméabilisation. De plus, nos simulations ont toujours bien respecté le règlement communal alors que dans la réalité, il n'est pas toujours facile de contrôler le respect de ce dernier par les propriétaires, pouvant ainsi provoquer une dégradation plus importante des sols que prévue. Ces biais nécessitent d'être considérés afin d'éviter des interprétations trop hâtives ou péremptoires sur la qualité des sols afin de mettre en place des mesures de préservation véritablement efficaces.

Cela dit, les risques d'atteintes sont multiples et dans le cadre de ce projet, il s'agit d'identifier le plus important dans le périmètre étudié. Dans le quartier « Bochet-Moineaux-Colvert », un accroissement de l'emprise au sol s'est cristallisé comme un risque majeur, autour duquel nous avons développé nos mesures d'atténuation. Leur avantage réside dans le fait que les bases légales sont déjà existantes. Étant donné que le cahier de recommandations paysagères ainsi que les toits végétalisés sont déjà en place dans le règlement communal, la mise en application des mesures proposées peut se révéler plus aisée. De notre point de vue, le défi réside finalement d'effectuer un suivi des impacts des mesures préconisées. Cependant, dans le contexte de Préverenges et de son Plan d'affectation communal récemment révisé, la majeure partie des mesures proposées sont peu ou pas contraignantes, mais se trouvent plutôt dans le registre de l'incitatif. Seront-elles suffisantes pour limiter efficacement l'impact sur les sols engendré par la mutation probable du quartier ? Nous pouvons toutefois conclure sur le constat que le projet pilote, chapeauté par la Stratégie des sols (OFEV, 2020), renforce la sensibilisation quant à l'importance de s'affranchir de cette vision de support du sol (land) et de prendre en compte le sol dans son entièreté (soil) pour tenter de le conjuguer avec les enjeux de la densification du bâti.

## 7 Bibliographie

- Build Europe. (2022). *No net land take by 2050—Solving the unsolvable—10 solutions for an improved management of European land* (p. 32). Build Europe. <https://buildeurope.net/wp-content/uploads/2022/01/No-net-land-take-by-2050-Solving-the-unsolvable.pdf>
- Commune de Prévèrenge. (2018). *Plan des zones Prévèrenge*. [https://www.preveren.ch/docn/1677469/Plan\\_des\\_zones\\_2018.pdf](https://www.preveren.ch/docn/1677469/Plan_des_zones_2018.pdf)
- Commune de Prévèrenge. (2023). *Cahier des recommandations paysagères* (p. 30).
- Commune de Prévèrenge. (2024a). *Histoire*. <https://www.preveren.ch/geschichte>
- Commune de Prévèrenge. (2024b). *Les Prés du Château | Plan d'affectation Grand Record*. <https://presdutchateau.ch/>
- Commune de Prévèrenge. (2024c). *Présentation*. <https://www.preveren.ch/presentation>
- OFEV. (2020). *Stratégie sol suisse : pour une gestion durable des sols*. Berne : OFEV. Document disponible en ligne à l'adresse : [www.bafu.admin.ch/ui-2018-f](http://www.bafu.admin.ch/ui-2018-f)
- Decoville, A., & Feltgen, V. (2023). Clarifying the EU objective of no net land take : A necessity to avoid the cure being worse than the disease. *Land Use Policy*, 131, 106722. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106722>
- Directorate - General for Agriculture and Rural Development (DGARD). (2023). *The EU Mission Soil launches its Manifesto—European Commission*. [https://agriculture.ec.europa.eu/news/eu-mission-soil-launches-its-manifesto-2023-04-18\\_en](https://agriculture.ec.europa.eu/news/eu-mission-soil-launches-its-manifesto-2023-04-18_en)
- Office fédéral de l'environnement (OFEV). (2018). *Respectons notre sol*. Respecter le sol. <https://www.respectons-notre-sol.ch/mesures>
- Région Morges. (2021). *Indice de qualité des sols — Phase 2, Cahier des charges*. Morges : Région Morges.