

**FACULTÉ DES GÉOSCIENCES ET DE L'ENVIRONNEMENT  
MSc GÉOGRAPHIE**

**ATELIER II : STRATÉGIE ET  
OPÉRATIONNALISATION DU PROJET**

**DIAGNOSTIC DES SOLS ET MESURES POUR LE QUARTIER  
GALETAS-SALINE À LULLY (VD)**

**SUPERVISION :  
PROFESSEUR JEAN RUEGG**

**&**

**GUILLAUME RAYMONDON (INGÉNIEUR TERRITORIAL)**

**RÉALISÉ PAR :**

**B. VÉSY, E. IMHOF, L. CRETENAND & T. PANNATIER**

**LAUSANNE, LE 03.06.2024**

## Table des matières

1. Introduction.....	3
2. Méthode.....	3
3. Diagnostic des sols en 2008.....	4
3.1 La régulation du ruissellement .....	4
3.2 L’habitat .....	5
3.3 La production de biomasse.....	6
4. Bilan de la qualité du sol 2008-2021 .....	6
5. Diagnostic de l’aménagement du territoire .....	7
6. Les mutations récentes du quartier .....	7
7. Les mesures proposées.....	8
7.1 Éviter la dégradation des sols.....	9
7.2 Mesurer l’impact de la dégradation des sols .....	10
7.3 Compenser les dégradations des sols .....	11
8. Limites et discussion.....	12
9. Conclusion.....	12
Bibliographie.....	14

## Tables des illustrations

Figure 1 : La fonction de régulation du ruissellement en 2008 à Galetas-Saline (Auteur.ices ; 2024) .	4
Figure 2 : Aléa de ruissellement à Galetas-Saline (Auteur.ices ; 2024).....	5
Figure 3 : La fonction d’habitat en 2008 à Galetas-Saline (Auteur.ices ; 2024) .....	5
Figure 4 : La fonction de la production de biomasse en 2008 à Galetas-Saline (Auteur.ices ; 2024) ...	6
Figure 5 : Evolution de la qualité des sols pour les trois fonctions du sol (régulation du ruissellement, habitat et production de biomasse) entre 2008 et 2021 (Auteur.ices ; 2024) .....	7
Figure 6: Évolution du quartier Galetas-Saline (Swiss Geoportal, s. d.) .....	7
Figure 7: Évolution des terrasses et piscines (Auteur.ices ; 2024).....	8
Figure 8 : Exemple de piscine conventionnelle à Lully (Auteur.ices ; 2024).....	10
Figure 9 : Aménagement alternatif (maison-pratique.fr ; 2021) .....	10
Figure 10 : Terrasse "hors-sol" (RM Habitat ; s.d).....	11

## 1. Introduction

Le quartier Galetas-Saline se situe à l'Ouest de Morge dans le village de Lully. Le quartier a subi une mutation récente à la suite de l'entrée en vigueur de la loi sur l'aménagement du territoire (LAT) en 2014. Il est également caractérisé par une pente d'Ouest en Est, dont l'aval est composé de terres agricoles. Cette révision et cette pente ont des répercussions sur les fonctions du sol qu'il convient de protéger (Office fédéral de l'environnement (OFEV) ; 2022).

En effet, parmi les différentes fonctions du sol, trois sortent du lot concernant le quartier Galetas-Saline. Les îlots de chaleur font partie des problématiques régulièrement évoquées en aménagement du territoire (Office fédéral de l'environnement (OFEV) ; 2018) et l'atténuation de ce phénomène à l'aide d'un sol de bonne qualité est possible, notamment en assurant une évapotranspiration suffisante du sol et de la flore (Office de l'environnement (OFEV) ; 2020). Un sol de bonne qualité est en outre synonyme d'une esthétique de quartier préservée, grâce à la flore qu'il soutient. Finalement, un sol de bonne qualité se préserve de l'érosion (Office de l'environnement (OFEV) ; 2020), une problématique qui accentue la détérioration des fonctions du sol.

Pour mesurer la qualité du sol, l'indice qualité du sol (IQS) a été utilisé. Cet indice est composé de trois indicateurs : l'habitat pour la faune et la flore, la production de biomasse ainsi que la régulation du ruissellement, ceci calculé en tout point du sol. Cet indice a permis l'établissement d'un diagnostic de l'évolution du sol entre 2008 et 2021 et de mettre en lumière différentes problématiques concernant les sols de Galetas-Saline. Une fois ces problématiques identifiées, des leviers d'actions ont pu être définis sous forme de mesures, permettant d'éviter, de limiter et de compenser les atteintes anthropiques au sol dans les prochaines années et ainsi garantir ses diverses fonctions.

## 2. Méthode

L'IQS est une méthode d'évaluation de la qualité du sol à travers différents paramètres développée par la Région Morges (Région Morges, s.d) en collaboration avec diverses hautes écoles. Il y est question de mesurer la perméabilité de surface, la profondeur utile, la porosité, la matière organique ainsi que le pH du sol avec les différents documents et relevés de terrain effectués sur le territoire étudié. Les données acquises par les documents, qui constituent la première esquisse de la qualité du sol du quartier, ont donc été complétées par des analyses plus fines.

En premier lieu, la qualité des sols a été précisée par l'intermédiaire de sa couverture, elle-même définie par des orthophotos. Par exemple, un sol avec une couverture du sol basse créant une litière aura une meilleure note qu'une pelouse intensive. Les orthophotos ont également permis de comprendre la couverture du sol dans le temps. En effet, un arbre planté depuis un ou deux ans n'exerce pas la même influence sur le sol qu'un arbre centenaire. De plus, un sol remblayé il y a plusieurs années porte atteinte à sa qualité actuelle.

En deuxième lieu, des visites de terrain ont été effectuées. Il s'agissait ici de préciser les observations des orthophotos telles que la distance au sol des canopées ou alors l'emplacement de remblais potentiels. Cette dernière étape a permis de finaliser la cartographie du quartier qui se caractérise par une note de la qualité du sol, le qualifiant de très mauvais à très bon.

Afin de comprendre l'évolution du quartier dans le temps, le procédé décrit ci-dessus a été réalisé par deux fois, à savoir une première fois pour l'année 2008 et une seconde pour l'année 2021. Bien entendu, les visites de terrain ne permettent pas de connaître la situation du quartier en 2008 mais, certains éléments restants inchangés, elles restent tout de même utiles. Ainsi, tout le quartier a été étudié pour l'année 2008 et uniquement dix parcelles pour l'année 2021, choisies parmi le quartier de manière à maximiser les typologies de changement afin de comprendre l'influence des changements sur les

fonctions du sol. Une comparaison des indices entre les années a ensuite été menée, puis pondérée à l'intensité du changement. Par exemple, la surface d'un sol dont la note était de quatre en 2008 puis d'un en 2021 s'est vu pondérée d'un facteur de « -3 ». Ceci permet d'établir si les dégradations ou aggradations du sol sont importantes ou non.

Il faut néanmoins garder à l'esprit que cette pondération est un indicateur dépendant de l'ancienne qualité du sol et non pas un indicateur de l'influence d'un aménagement sur le sol. En effet, un sol noté de la moins bonne qualité n'aura pas de facteur multiplicateur négatif, quel que soit les modifications qu'on y apporte. À contrario, son potentiel d'aggradation sera supérieur à celui d'un sol dont la qualité en 2008 est maximum.

### 3. Diagnostic des sols en 2008

Le premier diagnostic des sols réalisé concerne l'état des sols en 2008 dans le quartier de Galetas-Saline. Comme il a été mentionné en introduction, ce sont les trois fonctions suivantes qui sont mesurées : la régulation du ruissellement, l'habitat et la production de biomasse.

#### 3.1 La régulation du ruissellement

La régulation du ruissellement présente la meilleure fonction du sol en 2008. Le bilan global est bon et environ 40% des terres sont soit bonnes soit très bonnes (fig. 1).



Figure 1 : La fonction de régulation du ruissellement en 2008 à Galetas-Saline (Auteur.ices ; 2024)

Il existe une dichotomie entre les zones construites/urbanisées et les zones végétalisées. Ces dernières présentent de manière générale des sols de meilleure qualité. Concernant la fonction de régulation du ruissellement, les zones végétalisées possèdent une capacité supérieure d'infiltration de l'eau dans le sol. En effet, une zone construite telle qu'une route ou une maison présente des surfaces moins perméables, ce qui empêche l'infiltration de l'eau dans le sol. Cette problématique est particulièrement importante dans le périmètre étudié, car le quartier de Galetas-Saline est construit sur un cône en contrebas duquel se trouvent des vignes et des terres agricoles. La carte des aléas de ruissellement indique précisément que l'eau s'écoule depuis le quartier jusqu'aux vignes et terres agricoles (fig. 2).

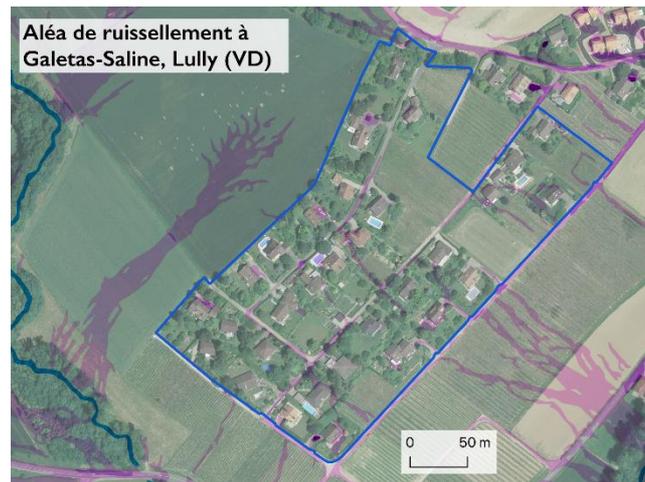


Figure 2 : Aléa de ruissellement à Galetas-Saline (Auteur.ices ; 2024)

Par conséquent, si la capacité d'infiltration dans le quartier se dégrade, le ruissellement dirigé vers les terres de production augmente, ce qui accroît également le risque d'érosion de ces sols précieux. Il est donc crucial de préserver les terres qui sont aptes à infiltrer l'eau, telles que les surfaces boisées, qui obtiennent les meilleurs scores en termes d'infiltration sur l'ensemble du périmètre étudié.

### 3.2 L'habitat

Concernant la fonction du sol de l'habitat, le bilan global est moyen et environ 20% des terres sont soit bonnes soit très bonnes (fig. 3).



Figure 3 : La fonction d'habitat en 2008 à Galetas-Saline (Auteur.ices ; 2024)

Cette différence de score avec la fonction de régulation du ruissellement s'explique par l'impact des remblais sur l'indice. En effet, les remblais ont un impact considérable sur la fonction d'habitat en détruisant les divers horizons du sol. Cela entraîne une réduction de la couverture végétale ainsi que de la diversité des espèces (Shen *et al.*, 2004). De plus, le sol compacté par le remblayage constitue une barrière physique au déplacement naturel de la faune souterraine et à la propagation de la flore (Shen *et al.*, 2004). Concernant la régulation du ruissellement, bien que le sol compacté par remblayage ne permette pas une infiltration optimale de l'eau, il offre néanmoins une meilleure infiltration que les sols construits ou imperméabilisés (Maillard ; 2014). C'est pourquoi, sur un sol remblayé, le score pour la régulation du ruissellement est plus élevé que celui pour l'habitat. Outre l'impact des remblais, la

fonction d'habitat présente une dichotomie entre les zones construites/urbanisées et les zones végétalisées, similaire à celle observée pour la fonction de régulation du ruissellement. Finalement, dans le quartier de Galetas-Saline, les meilleurs sols pour l'habitat sont les zones boisées.

### 3.3 La production de biomasse

Concernant la fonction « production de biomasse », le bilan global est moyen et environ 15% des terres sont soit bonnes soit très bonnes (fig. 4).



Figure 4 : La fonction de la production de biomasse en 2008 à Galetas-Saline (Auteur.ices ; 2024)

Tout comme pour la fonction d'habitat, l'impact des remblais est important. En effet, à travers les remblais, la biomasse présente est amenée à être fortement endommagée, dû à la destruction des diverses couches du sol et par conséquent de la matière organique présente (Cederlund, Thierfelder & Stenstöm ; 2008). Néanmoins, la dichotomie entre les zones construites et urbanisées, ainsi que celles végétalisées persiste également pour cette fonction du sol. Les zones boisées, en particulier, se révèlent être les meilleurs sols pour la production de biomasse, en raison de la forte présence de matière organique.

## 4. Bilan de la qualité du sol 2008-2021

L'évolution de la qualité des sols entre 2008 et 2021 a été analysée. Ce calcul a été effectué sur dix parcelles du quartier de Galetas-Saline. Sur une période de treize ans, la qualité des sols sur ces dix parcelles n'a majoritairement montré aucun changement. Néanmoins, lorsqu'un changement a été observé, il s'agissait dans la quasi-totalité des cas d'une dégradation voire d'une forte dégradation de la qualité du sol. À l'inverse, très peu de zones ont montré une amélioration de la qualité du sol.

De plus, si on observe plus précisément à l'échelle de ces parcelles, on remarque que cette dégradation de l'état des sols est fortement due à la construction de nouvelles terrasses, dépassant clairement de l'enveloppe du bâti et de nouvelles piscines. Ces nouvelles installations sont encadrées en rouge (fig. 5). C'est à l'endroit où de tels ouvrages ont été construits qu'il y a le plus de dépréciation de la note de qualité, pour les trois fonctions du sol.

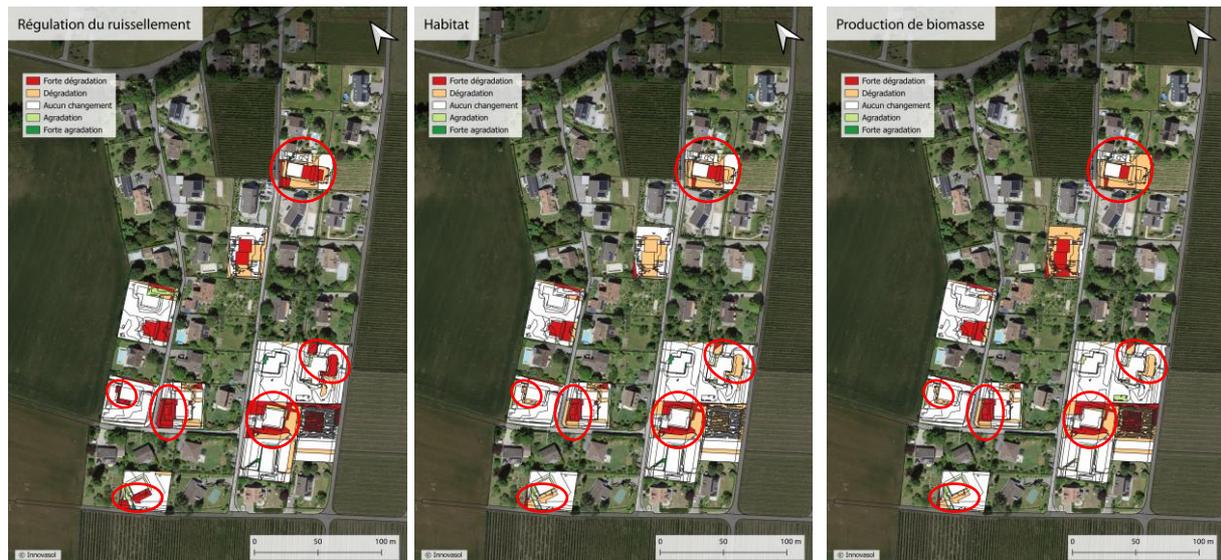


Figure 5 : Evolution de la qualité des sols pour les trois fonctions du sol (régulation du ruissellement, habitat et production de biomasse) entre 2008 et 2021 (Auteur.ices ; 2024)

### 5. Diagnostic de l'aménagement du territoire

Le diagnostic de l'aménagement du territoire a pour but de mieux comprendre l'histoire du quartier Galetas-Saline. Dans les années 1900, le quartier est constitué de zones agricoles et viticoles. Dès les années 1975, les premiers bâtiments sont visibles sur l'orthophoto (fig. 6). Ces bâtiments sont des maisons individuelles de deux étages au plus, typologie caractéristique de Galetas-Saline, qui est un quartier résidentiel de villas individuelles. Entre 2008 et 2023, des nouvelles constructions apparaissent, ce qui peut s'expliquer avec l'entrée en vigueur de la loi sur l'aménagement du territoire (LAT) en 2014. En effet, la révision de la LAT vise à densifier vers l'intérieur pour moins consommer de terres et cela en réduisant la taille des zones à bâtir (DETEC ; s.d.). À la suite de cette révision, les propriétaires fonciers à Galetas-Saline se sont empressés de construire de peur que leurs terrains ne soient plus classés en zone à bâtir. Ce mouvement est significatif, car c'est douze bâtiments sur les septante-huit bâtiments totaux du quartier qui ont été construits après 2015.



Figure 6: Évolution du quartier Galetas-Saline (Swiss Geoportal, s. d.)

### 6. Les mutations récentes du quartier

L'observation des orthophotos des dernières années a révélé que la construction de nouveaux bâtiments s'accompagnait généralement de la construction d'une terrasse et/ ou d'une piscine. Ces travaux entraînent une dégradation de la qualité des sols et de leurs fonctions (régulation du ruissellement,

habitat, biomasse) (OFEV, s. d.). La tendance à la construction d'aménagements extérieurs est visible, car plus d'un tiers des grandes terrasses (huit) et des piscines (cinq) ont été construits après 2008 à Galetas-Saline (fig. 7). Habituellement, la construction de piscines est accompagnée de l'agrandissement ou de la création d'une terrasse.

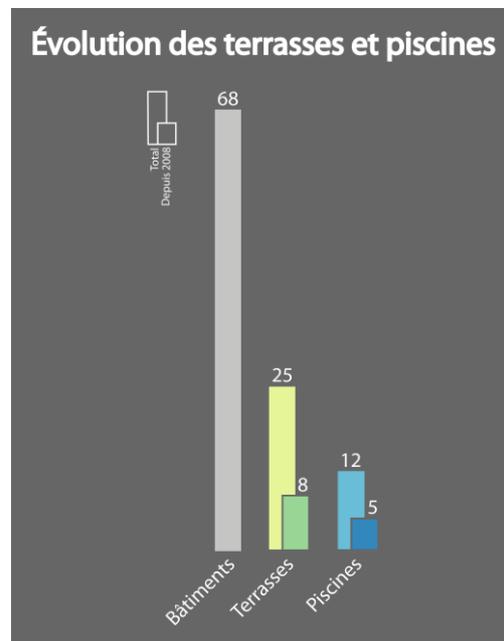


Figure 7: Évolution des terrasses et piscines (Auteur.ices ; 2024)

Dans le quartier de Galetas-Saline, l'entrée en vigueur de la LAT en 2014 et les constructions qui en ont découlé ont pour conséquence de ne laisser que peu de terrains constructibles. De plus, le nombre de bâtiments avec encore des possibilités d'aménagements extérieurs est conséquent. Il reste quarante-trois bâtiments sans aménagements extérieurs sur les soixante-huit totaux. Cela permet de supposer que la tendance de l'augmentation des aménagements extérieurs va se poursuivre.

Le diagnostic des sols ainsi que celui relatif à l'aménagement du territoire ont permis la mise en lumière de plusieurs problématiques clés concernant la préservation des sols pour le quartier de Galetas-Saline :

- La problématique des constructions
- La problématique des remblais et des terrassements
- La problématique des terrasses et piscines enterrées

Si chacune de ces problématiques comportent des enjeux du point de vue de la qualité des sols et de leur préservation, les deux premières ne semblent pas être aussi saillantes que la troisième. En effet, comme mentionné précédemment, la proportion de parcelles pouvant encore accueillir des terrasses ou des piscines enterrées est encore conséquente, alors que celle disponible pour d'éventuelles nouvelles constructions se fait rare. Les remblais, les terrassements et les places de stationnement étant généralement effectués lors des nouvelles constructions, les problématiques qui leur sont rattachées sont en conséquence elles aussi moins pressantes. Finalement, le quartier étant relativement bien équipé en panneaux solaire, ceci laisse penser que les propriétaires tendent à pérenniser leur bâti. Ceci atténue la possibilité de démolition complète du bâti d'une parcelle afin de construire des nouvelles constructions.

## 7. Les mesures proposées

En vue de la tendance actuelle des propriétaires à compléter leur parcelle par des terrasses et piscines, la mise en place de mesures permettant de limiter l'impact de ces aménagements sur les sols

est cruciale. Les mesures proposées dans cette partie auront donc trois objectifs : éviter l'apparition de ces aménagements, limiter leurs impacts sur les sols, et finalement compenser ces derniers.

### 7.1 Éviter la dégradation des sols

La première mesure proposée cherche à éviter la construction de ce type d'aménagement dans le futur en intégrant leur surface dans la composition du coefficient d'occupation du sol (COS). Le COS correspond au « *rapport entre la surface construite (surface cadastrale) et la surface de tout ou partie de la parcelle comprise dans la zone à bâtir* » (Densité ; s.d). Dans l'état actuel, le règlement communal des constructions n'intègre pas la surface de ces aménagements dans sa composition (art. 18):

#### **Coefficient d'occupation**

La surface bâtie ne peut excéder le 1/6 de la surface de la parcelle. La surface des garages et toutes dépendances même à caractère provisoire est incluse dans le calcul de la surface bâtie (soit : couvert, bûcher, abri de jardin, véranda, serre, etc.).

[...]

Par contre, les piscines ouvertes ne sont pas comptées, pour autant que leurs bords ne dépassent pas de plus de 50 cm le niveau du sol naturel au point le plus élevé.

(Commune de Lully ; 1999)

Grâce au nouveau calcul du COS, il devient envisageable de contrôler non seulement l'impact du bâti sur le sol, mais aussi celui des aménagements. Un choix doit désormais être effectué entre la maximisation de la surface du logement et la diminution de celle-ci afin de construire une terrasse et / ou une piscine enterrée. En raison du caractère contraignant de ce premier point, il n'est pas déraisonnable d'imaginer que ce dernier ne trouve que peu d'adhérant auprès des propriétaires. Sa mise en œuvre n'est toutefois pas irréalisable, car de nombreux aménagements sont déjà inclus dans le calcul du COS. Il ne s'agirait au final que d'en inclure deux de plus.

Par la suite, et afin de faciliter la mise en place de cette modification coercitive, il est également prévu d'augmenter le coefficient d'utilisation du sol (CUS) ainsi que de permettre les logements indépendants dans les surcombles. Le CUS est défini comme étant « *le rapport numérique entre la surface brute du plancher utile et la surface constructible de terrain.* » (Densité ; s.d). Dans l'état actuel, le règlement limite le CUS à 0,35 (art.19) et ne permet l'habitation dans les surcombles seulement si celle-ci est occasionnelle et si le logement est strictement dépendant du logement du dessous et qu'il ne constitue pas un logement individuel en soi (art.20) :

#### **Hauteur, nombre d'étages**

[...]

La création d'espaces utilisables pour le jeu, l'habitation occasionnelle ou le travail temporaire est autorisée dans les surcombles ou les sous-sols dans la mesure où ils sont strictement dépendants de l'étage situé en-dessus ou en-dessous et qu'ils ne contribuent pas à la création d'une unité de logement supplémentaire.

[...]

(Commune de Lully ; 1999)

L'intérêt de ces modifications est double. Dans un premier temps, l'acceptation de la nouvelle composition du COS par les propriétaires est facilitée car ceux-ci conservent un contrôle sur leur bien, bien qu'il soit d'une différente nature. Dans un second temps, la commune acquiert une flexibilité en vue d'une éventuelle densification du quartier : par l'activation des réserves à bâtir couplé à un processus transformatif de densification douce, de nouveaux logements peuvent être créés sans toutefois modifier l'enveloppe existante du bâti, ce qui préserve la valeur patrimoniale du quartier.

Cette révision du règlement est associée à une stratégie public-propriétaire-entreprise (par exemple, *MétamorpHouse*)<sup>1</sup> afin de sensibiliser et, le cas souhaitant, inciter les propriétaires à la densification douce. La mise sur pied d'un tel partenariat permet alors d'activer les réserves à bâtir tout en préservant au mieux les sols.

## 7.2 Mesurer l'impact de la dégradation des sols

La deuxième mesure proposée dans ce travail consiste à limiter l'impact des terrasses et des piscines enterrées. Malgré les contraintes posées par la nouvelle composition du COS, de tels aménagements peuvent toujours être réalisés, c'est pourquoi il est important de mettre en lumière des alternatives minimisant le plus possible l'impact sur le sol.

Certaines typologies de terrasses et de piscines impactent considérablement le sol et ses fonctions, alors que d'autres le font dans une mesure moindre (fig. 8 et fig. 9). Les piscines conventionnelles réduisent fortement la capacité de régulation du ruissellement des sols car le bassin et ses abords sont de manière générale totalement imperméables. De même, les fonctions d'habitat et de production de biomasse sont fortement limitées. À l'inverse, le bassin des piscines naturelles peut être conçu de sorte à préserver la perméabilité. Il en va de même avec les abords du bassin de baignade, généralement végétalisés. Ces abords assurent également des habitats ainsi qu'une meilleure production de biomasse que leurs homologues conventionnels.



Figure 8 : Exemple de piscine conventionnelle à Lully (Auteur.ices ; 2024)



Figure 9 : Aménagement alternatif (maison-pratique.fr ; 2021)

Les terrasses conventionnelles, dallées, à même le sol, péjorent, elles aussi, les fonctions de ce dernier. À leur place, des terrasses « hors-sol » peuvent être envisagées (fig. 10). Celles-ci ne reposent pas à

---

<sup>1</sup> *MétamorpHouse* est un partenariat tripartite accompagnant les propriétaires dans le processus de densification douce de leur logement, en vue d'une mutation durable des quartiers à faible densité. (*MétamorpHouse*, 2024)

même le sol, mais consistent en une sorte de plancher posé au-dessus du sol. Ainsi, le sol n'est pas perturbé et ses fonctions sont assurées.



Figure 10 : Terrasse "hors-sol" (RM Habitat ; s.d)

Il est important que les propriétaires aient conscience de ces alternatives, c'est pourquoi celles-ci sont à intégrer dans la Charte des Jardins. Il s'agit de diverses pratiques favorables à la biodiversité et à la durabilité que les propriétaires peuvent respecter volontairement, sans autre engagement que leur morale. Par la visibilité accrue résultant de l'inscription des aménagements alternatifs à moindre impact sur le sol dans la Charte les propriétaires seraient ainsi sensibilisés aux enjeux de la problématique pédologique et incités à adopter ces aménagements.

Cette incitation est également complétée par une participation financière communale à la réalisation d'aménagement alternatif. Non pas que le but serait d'encourager la construction de piscines ou de terrasses, mais l'objectif est, dans les cas où la volonté serait déjà constatée auprès du propriétaire, d'inciter plus encore ce dernier à adopter les aménagements alternatifs. Ce fond peut être financé par le Plan Environnement et Energie Communal (PEEC), la commune de Lully en ayant déjà un pouvant entre autres être utilisé pour des mesures favorisant la biodiversité ou la durabilité à l'échelle communale. (Commune de Lully ; 2023)

### 7.3 Compenser les dégradations des sols

La dernière mesure a comme objectif de renforcer la compensation obligatoire lors de toute mise en valeur constructive. Actuellement, dans un tel scénario :

Les propriétaires sont tenus de créer au minimum les plantations suivantes :

- Par tranche ou fraction de 250 m<sup>2</sup> de surface, un arbre feuillu d'ornement ou fruitier, à croissance rapide  
[...]
- Dans la mesure du possible, les espèces indigènes seront préférées aux essences exotiques.  
[...]

(Commune de Lully ; 1999)

La mesure prévoit de baisser à 187,5 m<sup>2</sup> (-25%) la tranche ou fraction par laquelle les plantations sont obligatoires. De plus, les plantations à basses couronnes seront privilégiées, car ce sont les plus efficaces en termes d'amélioration de la qualité des sols. Finalement, si dans l'état actuel le règlement se contente de préconiser « dans la mesure du possible » la plantation d'espèces indigènes, celle-ci devient

obligatoire dans la nouvelle version du règlement. Bien que la nature indigène ou exogène de la plantation basse couronne n'influence aucunement la qualité des sols, leur valeur est primordiale en termes de biodiversité. Il s'agit là de profiter de cette modification afin d'agir non seulement sur la problématique des sols mais également sur celle, tout autant cruciale, de la biodiversité.

## **8. Limites et discussion**

Les limites de ce travail sont principalement liées à sa forme. En effet, devoir proposer un nombre de trois mesures, une pour éviter, une pour limiter et une pour compenser, induit des choix. Ces choix limitent les réponses qu'il est possible d'apporter dans le but de préserver le sol.

La mesure proposée afin d'éviter la détérioration des fonctions du sol, celle faisant intervenir une diminution du COS, pourrait également être accompagnée d'autres mesures coercitives, notamment une réglementation sur l'implantation du bâti au sein des parcelles. Une telle mesure permettrait, en cas de démolition-reconstruction, de protéger le sol de la parcelle encore non impactée par les constructions. Néanmoins, la proposition se concentre sur les nouvelles constructions, telles que les terrasses et les piscines, et non sur les démolitions et reconstructions. C'est pourquoi l'introduction d'un COS peut être considérée comme un bon point de départ, menant à une réglementation plus stricte de l'utilisation du sol.

La deuxième mesure, proposant un financement des piscines naturelles et des terrasses hors-sols, peut susciter la controverse. En effet, le financement de piscine peut entraîner d'autres problématiques, liées notamment à l'eau. Toutefois, cette mesure permet de développer une culture du bâti alternative favorable à la problématique et peut également stimuler la sensibilisation des privés aux enjeux actuels de l'aménagement du territoire.

Aussi, les mesures proposées nécessitent une coordination avec d'autres problématiques afin d'être mises en œuvre correctement. C'est par exemple le cas de la troisième mesure. Cette mesure prévoit l'augmentation de la taille de la canopée du quartier par une diminution de la surface parcellaire en obligeant la plantation d'un arbre et peut développer des doléances chez les habitants du quartier, notamment en compromettant la vue sur le grand paysage. Il est donc nécessaire d'implémenter une coordination des mesures proposées avec les autres problématiques de la commune.

De plus, le plantage et l'entretien des arbres incombant aux privés, il est possible que l'arbre planté ne soit pas situé aux endroits optimaux pour l'optimisation des fonctions de régulation du ruissellement du sol. La mesure permet cependant d'améliorer la qualité du sol dans son ensemble sur une échelle de temps long ainsi que de travailler une esthétique de quartier en adéquation avec le but visé.

Enfin, la méthode utilisée pour réaliser ce travail comporte également ces limites, comme le fait qu'elle estime la qualité du sol par sa couverture et non par des relevés. De fait, elle constitue une méthode rapide mais peut mener à des erreurs. Elle permet cependant d'établir un premier diagnostic en vue d'atteindre le but fixé par la confédération de zéro consommation nette du sol d'ici 2050. Ce travail pourra donc être complété par des analyses pédologiques plus précises mais également plus coûteuses et chronophages, dans les espaces où la pesée des intérêts est la plus discutée.

## **9. Conclusion**

Ce travail a permis de mettre en exergue la détérioration de la qualité des sols et de ses fonctions respectives dans le quartier Galetas-Saline à Lully. Il démontre notamment que les dégradations importantes sur les parcelles bâties sont principalement liées à l'aménagement de piscines ou de terrasses. Quelques parcelles non-bâties se sont détériorées à la suite de nouvelles constructions, mais le potentiel bâti a beaucoup diminué lors de ces quinze dernières années. De plus, la mise en place de panneaux solaires sur certains anciens bâtiments suggère une pérennisation des aménagements actuels

dans les prochaines années. L'importance de préserver les fonctions du sol dans le futur est donc liée, pour ce quartier, à la régulation des aménagements extérieurs, notamment des piscines et des terrasses. La réglementation de ces aménagements est un levier important mais il doit également être accompagné de mesures d'accompagnement et de sensibilisation afin que la population comprenne ces mesures et les adopte de bon gré.

## Bibliographie

CEDERLUND, H., THIERFELDER, T., STENSTÖM, J. (2008). *Functional microbial diversity of the railway track bed*. Dans : *Science of the total environment*, 397(1-3), pp. 205-214. [En ligne] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18406446/>, consulté le 03.06.2024.

COMMUNE DE LULLY. (1999). *Règlement communal sur le plan général d'affectation et la police des constructions*. [En ligne] [https://lully.ch/uploads/cefaee80acd53ae9d0a042f483bcc917/documents/rgl\\_rpga\\_1570708208.pdf](https://lully.ch/uploads/cefaee80acd53ae9d0a042f483bcc917/documents/rgl_rpga_1570708208.pdf), consulté le 03.06.2024.

COMMUNE DE LULLY. (2023). *Plan énergie et climat communal*. [En ligne] [https://lully.ch/uploads/cefaee80acd53ae9d0a042f483bcc917/documents/LullyPECC\\_Rapport\\_Mai2023\\_1687250028.pdf](https://lully.ch/uploads/cefaee80acd53ae9d0a042f483bcc917/documents/LullyPECC_Rapport_Mai2023_1687250028.pdf), consulté le 03.06.2024.

DENSITÉ. (s.d). [En ligne] <http://www.densite.ch/fr/definitions/cus#:~:text=Le%20coefficient%20d'utilisation%20du,des%20constructions%20d'une%20zone>, consulté le 03.06.2024.

DENSITÉ. (s.d). [En ligne] <http://www.densite.ch/fr/definitions/cos>, consulté le 03.06.2024.

MAISON-PRACTIQUE.FR. (2021). [En ligne] <https://www.maison-pratique.fr/piscine-naturelle/>, consulté le 03.06.2024.

MALLARD . F. (2014). *Développement d'une méthode d'évaluation quantitative des effets des projets d'infrastructure de transport terrestre sur les milieux naturels*. (Dissertation doctorale, École Centrale de Nantes (ECN)). [En ligne] <https://theses.hal.science/tel-01006355/document>, consulté le 03.06.2024.

MÉTAMORPHOUSE. (2024). [En ligne] <https://www.metamorphouse.ch/a-propos/>, consulté le 03.06.2024.

OFEV, OFFICE FÉDÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT. (s. d.). *Conséquences : Altération des fonctions écologiques du sol*. [En ligne], <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themen/thema-boden/boden--fachinformationen/auswirkungen--bodenbelastungen--fuehren-zum-verlust-oekologischer.html>, consulté 29 mai 2024.

OFEV, OFFICE FÉDÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT. (2018). *Quand la ville surchauffe*. [En ligne] <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themen/thema-klima/klima--publikationen-und-studien/publikationen-klima/hitze-in-staedten.html>, consulté le 03.06.2024.

OFEV, OFFICE FÉDÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT. (2020). *Stratégie Sol Suisse*.

OFEV, OFFICE FÉDÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT. (2022). *Journée des sols : Des sols vivants pour une bonne qualité de vie en milieu bâti*. [En ligne] <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themen/thema-boden/boden--dossiers/lebendige-boeden-im-siedlungsgebiet.html>, consulté le 03.06.2024.

RÉGION MORGES. (s.d). *Notice sur le calcul des fonctions et l'évaluation des propriétés du sol*.

RM HABITAT. (s.d). [En ligne] <https://www.rmhabitat.fr/terrasse-gres-cerame/>, consulté le 03.06.2024.

SHEN, W., ZHANG, H., ZOU, C., CAO, X. & TANG, X. (2004). Approaches to prediction of impact of Qinghai-Tibet Railway construction on alpine ecosystems alongside and its recovery. Dans : *Chinese Science Bulletin*, 49, 834-841. [En ligne] <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02889757>, consulté le 03.06.2024.

*Swiss Geoportal*. (s. d.). [En ligne] <https://map.geo.admin.ch>, consulté le 03.06.2024.