

# COHABITATION HUMAIN-NATURE

## IMPRESSUM

Institut TRANSFORM  
Florinel Radu, responsable du projet  
Chantal Dräyer  
Nicole Jan  
Jonathan Parrat  
Lauriane Bererd  
Laureline Guilpain

HEPIA, Architecture du paysage  
Nathalie Mongé  
Romain Legros

HEPIA, Gestion de la nature  
Pierre-André Frossard  
Victor Bovy

© Fribourg, Avril 2016

# **COHABITATION HUMAIN-NATURE**

# TABLE DES MATIÈRES

IMPRESSUM	II
<b>RÉSUMÉ</b>	<b>1</b>
NATURE EN VILLE	7
<b>COHABITATION HUMAIN – NATURE</b>	<b>7</b>
MESURES POUR LA BIODIVERSITÉ URBAINE	9
LA NATURE POUR LES URBAINS	17
<b>TYPLOGIE DE FORMES</b>	<b>23</b>
VILLE – NIVEAU GÉOGRAPHIQUE	25
QUARTIER – NIVEAU DU PAYSAGE	27
ESPACES NON CONSTRUITS (OUVERTS) - NIVEAU DU RÉSERVOIR D’HABITAT	39
AGRICULTURE URBAINE - NIVEAU DU RÉSERVOIR D’HABITAT	45
GROUPEMENT DE BÂTIMENTS (PIÈCE URBAINE) - NIVEAU DU RÉSERVOIR D’HABITAT	47
<b>PROCESSUS DE CONCEPTION DE FORMES</b>	<b>57</b>
PHASE « ÉLÉMENT DÉCLENCHEUR »	61
PHASE « STRATÉGIE INITIALE »	63
Diagnostic disciplinaire préliminaire	
Vision globale (Formulation des objectifs initiaux)	
PHASE « ETAT DES LIEUX »	69
Diagnostic approfondi de la situation existante	
Identité globale du terrain d’étude (synthèse approfondie)	
PHASE « COHABITATION HUMAIN-NATURE »	81
Esquisses de projet d’architecture localisé	
Ajustement et développement des esquisses	
Avant-projets d’architecture	

Reformulation du plan global

Phase « Test d'aménagement naturel et paysager »

**GLOSSAIRE** 121

**BIBLIOGRAPHIE** 126



# RÉSUMÉ

Pendant les deux derniers siècles, la société humaine a considéré la nature comme une ressource gratuite et inépuisable. Nous l'avons consommée et modifiée en privilégiant l'efficacité des activités humaines et l'expansion des espaces bâtis au détriment des milieux naturels : consommation démesurée des ressources matérielles, canalisation des cours d'eau, installations hydrauliques, réduction des surfaces végétales et imperméabilisation du sol. Les humains apparaissent comme « gagnants » de la compétition pour l'occupation du territoire, la nature comme « perdante ».

Aujourd'hui nous sommes en train de prendre conscience du prix à payer et du fait que notre vie est fondamentalement conditionnée par la préservation de la nature, dans son acceptation la plus large. L'expression la plus marquante de cette prise de conscience est la vision de développement durable qui réclame une transformation fondamentale du rapport humain – nature : vivons avec la nature et non contre elle.

En Suisse, la nature et le paysage sont considérés comme une composante essentielle pour la qualité de vie et même comme une partie de l'identité nationale. S'il y a un consensus de principe, dans la réalité, on se retrouve face à un paradoxe : on désire habiter proche de la nature et, en même temps, la préserver en tant que paysage. Le rêve de « vivre à la campagne » se heurte à la volonté populaire exprimé dans le soutien de la récente LAT (...) qui prévoit la densification des villes et villages existants. Mais, la plupart des projets récents de densification sont mal reçus, entre autres parce qu'on perd le contact avec la nature. Cela met au premier plan la question de la place future de la nature, et de la biodiversité plus précisément, en ville. (Fig. 01, Fig. 02)

En comparaison avec les métropoles européennes, américaines ou asiatiques, très denses, la nature est encore présente dans les villes suisses, grâce à leur taille réduite. En revanche, cette présence devient de plus en plus problématique dans des villes de la densité de Genève, Zürich, Bâle ou Lausanne. Les nombreux projets et manifestations publiques menées à ce sujet dans ces villes sont le témoin de l'intérêt grandissant d'agir pour une meilleure intégration de la nature en ville. Ils montrent, également, une série de problèmes, tant dans la conception, le financement, la décision que dans l'acceptation et l'application concrète. Mais, le problème de fond se trouve dans la collaboration et la communication, car les « projets de nature » regroupent un grand nombre d'acteurs, avec des intérêts, langages et manières de faire différents. La notion de « nature en ville » est elle-même comprise différemment par ces acteurs comme « paysage » (vue de la nature), « lieu de détente », « biodiversité » ou « témoin du passé ».

Parmi ces interprétations de la nature, la biodiversité est le terme clé, car il est considéré à la fois comme un des enjeux essentiels du développement durable et une source de confusion et d'amalgames à cause de son utilisation diffuse. L'article 2 de la Convention sur la diversité biologique (1992)

Fig. 01  
Rossens idyllique  
Fig. 02  
Zürich dense



le définit comme la « variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes. »

Cette brochure vise deux buts principaux : rendre compréhensible le terme de biodiversité en ville et esquisser une réponse au paradoxe décrit auparavant comme « cohabitation humain – nature », une vision globale qui met au centre les interactions entre les systèmes écologiques et l'humain.

Le premier chapitre, « Cohabitation humain – nature », montre et démontre que la nature et la ville ne doivent pas être vues en opposition, mais comme un écosystème complexe, naturel et humain : la biodiversité urbaine va de paire avec la diversité de l'habitat humain ! Il précise une série générique de mesures à prendre pour favoriser la biodiversité urbaine et la nécessité de prendre en compte la perception de la nature qu'ont les urbains pour augmenter les chances d'acceptabilité de ces mesures.

Le deuxième chapitre, « Typologie de formes de cohabitation humain – nature », propose une compréhension du territoire de la ville comme un patchwork d'habitats humains et naturels. Les pièces de ce puzzle sont catégorisées selon un gradient entre la fonction humaine et la fonction écologique en traversant plusieurs échelles : ville – niveau géographique, quartier – niveau du paysage, espaces non-construits, agriculture urbaine et groupement de bâtiments – niveau du réservoir d'habitat. Cette catégorisation est basée sur l'idée que la compréhension de la biodiversité urbaine doit être associée à une meilleure compréhension des formes d'habitat humain.

Le troisième chapitre, « Processus de conception de formes de cohabitation humain – nature », illustre un exemple de planification stratégique de la périphérie Pérolles d'en Haut (Fribourg et Villars-sur-Glâne) réalisé par l'équipe de recherche avec la contribution d'un groupe d'étudiants en architecture. Ce travail de laboratoire s'est basé sur l'hypothèse que l'acceptation de la part du public et des administrations publiques des projets ciblés sur la biodiversité augmente si ceux-ci sont associés à des projets de densification et d'amélioration de la qualité de vie des habitants. Les phases et les étapes de ce processus sont décrites, en mettant en évidence les interactions interdisciplinaires (gestion de la nature, architecture du paysage, architecture et urbanisme) et les manières d'appliquer les mesures présentées dans le chapitre deux.

Le quatrième chapitre rassemble sous la forme d'un glossaire illustré les notions techniques (nature, paysage, architecture et urbanisme) utilisées dans cette brochure et le dernier présente les sources bibliographiques.

Issue du projet Ra&D « Transitions habitat – nature » dans le cadre du programme « Nature et ville » de la HES-SO mené par une équipe pluridisciplinaire composée d'architectes et d'urbanistes (institut TRANSFORM), d'architectes du paysage (HEPIA) et de gestionnaires de la nature (HEPIA). Cette publication est destinée à l'usage des administrations publiques, des spécialistes du domaine, et surtout, du public large.







# COHABITATION HUMAIN – NATURE

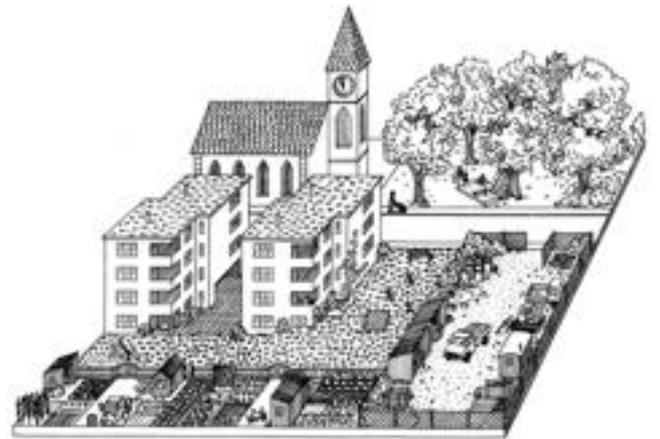
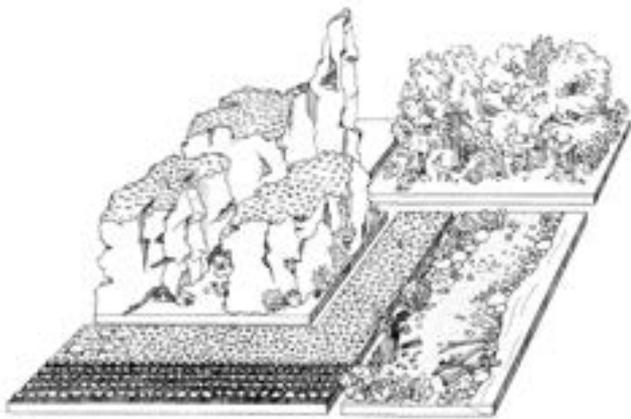
Il existe une longue tradition européenne qui considère la nature et l'humain comme deux forces en opposition. L'histoire des établissements humains nous présente une multitude d'actions menées pour atténuer les dangers naturels et pour créer des conditions favorables à la vie humaine. L'extension incessante de l'habitat humain a été faite au détriment des milieux naturels, spécialement en ville où les bâtiments et les infrastructures de transport occupent la grande majorité du terrain disponible. En même temps, la présence de la nature en ville est de plus en plus réclamée par la population qui la considère comme une composante essentielle de la qualité de vie. Par conséquent, nous devons plus voir la ville et la nature comme deux entités dissociées, mais comme deux systèmes – l'un écologique, l'autre humain – qui interagissent continuellement, comme l'ont déjà montré les études écologiques des dernières décennies. Cela nous mène à considérer le territoire urbain comme un lieu de partage potentiel, de cohabitation, entre les humains et la nature. D'ailleurs, les exemples récents de planification et d'entretien des espaces verts en faveur de la biodiversité urbaine, surtout à Genève, Zürich et Bâle, s'inscrivent déjà dans cette optique.

## NATURE EN VILLE

Le premier pas à faire vers une cohabitation humain – nature est une meilleure compréhension de leurs interactions: la ville se présente à la fois comme hostile et favorable à la nature. D'un côté l'extension du milieu bâti détruits des milieux naturels mais, de l'autre côté, le milieu bâti peut, par ailleurs, servir de refuge et d'habitat aux plantes et aux animaux.

L'environnement urbain, périurbain ou suburbain est un environnement globalement hostile à la nature, transformant et fragmentant ses habitats. L'imperméabilisation des sols, la densification du bâti, la pollution et la forte mobilité des humains contribuent à cette influence négative. Une conséquence majeure est la présence plus en plus marquée d'espèces ubiquistes, tolérantes, opportunistes, généralistes, mobiles, voire introduites et parfois envahissantes. L'îlot de chaleur urbain généré par un tissu bâti d'une certaine densité attire des espèces plus thermophiles que les campagnes environnantes. Généralement, dans la mesure où elle favorise les espèces opportunistes et invasives, l'urbanisation entraîne une homogénéisation croissante des biocénoses. L'urbanisation devrait donc à terme entraîner une uniformisation générale de la biodiversité n'abritant que des formes appauvries des communautés d'espèces originelles.

Cependant, les processus générés ne sont pas uniquement négatifs, car la ville peut offrir des milieux de substitution. Il y a de la biodiversité urbaine parce que les espèces ont dû s'adapter aux conditions de la ville car leurs milieux spécifiques ont disparu, notamment en milieu rural. Les milieux de substitution présentent des caractéristiques s'approchant au mieux de celles de son milieu naturel de référence. Ils accueillent une faune et une flore



qui, sans faire nécessairement partie des espèces protégées, contribuent au bon fonctionnement du système écologique (« biodiversité ordinaire ») et permettent à la population de l'observer, de la comprendre et d'y intervenir grâce au rapport de proximité. (Fig. 03, Fig. 04)

A priori, la ville est une mosaïque de milieux très diversifiés qui ont le potentiel de devenir des milieux de substitution. L'environnement bâti peut être très hétérogène, favorisant le développement d'habitats très diversifiés : bâtiments, rues, gares, espaces verts comprenant arbres, buissons et pelouses, terrains vagues, sites rudéraux, zones industrielles, milieux aquatiques, etc. Cette hétérogénéité spatiale se double d'une hétérogénéité temporelle provoquée par l'évolution différenciée du milieu urbain : des structures végétales d'âges très différents se côtoient sur de faibles surfaces en constituant des mosaïques d'habitats naturels. La conservation de cette biodiversité urbaine dépend toutefois en grande partie du maintien d'une nature plus ou moins préservée à l'extérieur des agglomérations avec laquelle elle est reliée.

## MESURES POUR LA BIODIVERSITÉ URBAINE

Au-delà de la capacité d'adaptation des espèces au milieu urbain, l'amélioration de la biodiversité urbaine peut être réalisée au travers d'une série de mesures interdépendantes.

La **première mesure** est le maintien et la gestion ciblée de l'existant. Les structures fondamentales assurant le lien entre la périphérie et l'espace construit doivent non seulement être conservés, mais ils doivent faire l'objet de plans de gestion assurant cette pérennité et conciliant fonctions biologiques et usages divers.

La **deuxième mesure** est la mise en réseau des espaces de nature en ville avec les réservoirs situés à l'extérieur pour permettre les déplacements d'un endroit à l'autre, indispensables aux espèces naturelles. La mise en réseau se fait au travers de structures linéaires, des corridors écologiques, qui ont le rôle de franchir les obstacles créés par les bâtiments, les routes et d'autres infrastructures techniques. Les corridors écologiques peuvent être « généralisés » (plusieurs mètres de large et présentant plusieurs strates, arborescentes, arbustives, herbacées, grimpantes) ou « spécifiques » (adaptés pour une espèce ou une famille) (cf. *Association Entrelianes*) Les cours d'eau revitalisés constituent des corridors écologiques par excellence, mais même un simple alignement d'arbre peut voir sa valeur et ses fonctionnalités écologiques nettement augmentés grâce à un aménagement adapté du pied des arbres (présence des différentes strates et une continuité de pleine terre). (Fig. 05)

Fig. 03

Milieu de substitution

Fig. 04

Milieu de substitution

Fig. 05

Alignement arbres



La **troisième mesure** est la création des milieux de substitution avec une utilité écologique, présentant les différentes fonctionnalités pour la flore et la faune. Ceci ne signifie pas que nous devons essayer d'imiter les milieux naturels, mais de prendre en compte ses fonctionnalités dans la conception des formes et surfaces des bâtiments et des espaces ouverts. **La présence de ces milieux de substitution et d'autres espaces de nature à l'intérieur des parties de la ville crée une sorte de patchwork. Pour jouer un rôle écologique, ils doivent être complémentaires, localisés en fonction de leurs interactions favorables et reliés entre eux, car les espèces animales utilisent un nombre variable d'habitats en ville.** (Fig. 06) Puisque la biodiversité recule dans les paysages banalisés, nous pouvons tirer la conclusion que les quartiers avec une morphologie variée ont plus de chances de devenir des milieux de substitution. La biodiversité urbaine va de paire avec la diversité de l'habitat humain !

La **quatrième mesure** est la priorité donnée à la qualité des aménagements pour la nature. Par exemple, une toiture végétalisée de qualité, fonctionnelle pour la biodiversité, est riche en structures, comporte une granulométrie, une épaisseur de substrat et une couverture végétale hétérogène. (Fig. 07) À l'inverse, les systèmes brevetés proposent des couvertures de végétation uniformes et peu structurées. La diversité végétale y est moindre et les périodes de floraison souvent courte en offrant seulement une qualité ornementale. (Fig. 08) En plus, la toiture végétalisée joue pour certains organismes un rôle partiel dans le réseau naturel si elle n'est pas reliée au sol par des plantes grimpantes. (Référence entrelianes)



Fig. 06

Continuité des écosystèmes

Fig. 07

Toiture végétalisée hétérogène

Fig. 08

Toiture végétalisée uniforme



La **cinquième mesure** est la réalisation d'ouvrages multifonctionnels dans le cadre d'une gestion intégrée des risques pour les dangers naturels. Principalement, il s'agit des ouvrages hydrauliques, ouvrages de rétention et stabilisation des berges des cours d'eau, qui réclament des choix techniques qui favorisent l'installation de milieux naturels. **Les noues destinées à la récupération et au tamponnement des eaux pluviales en sont un exemple récurrent dans l'aménagement des espaces ouverts des écoquartiers.** (Fig. 09) En général, chaque aménagement d'espace de nature en ville devrait présenter un potentiel d'usage **multifonctionnel pour la nature** et pour l'humain (jeu, promenade, repos). (Fig. 10, Fig. 12, Fig. 11)



*Fig. 09*

*Noue, Vauban*

*Fig. 10*

*Espace multifonctionnel*

*Fig. 11*

*Espace multifonctionnel*

*Fig. 12*

*Espace multifonctionnel*



La **sixième** et dernière mesure est le recours à une gestion différenciée et réfléchie des espaces verts pour favoriser et sauvegarder la richesse floristique et faunistique. Cela implique de laisser la nature évoluer avec une intervention humaine minimale. Cette mesure, soutenue par les administrateurs et les spécialistes, peut rencontrer une opposition de la population à cause de l'apparence non-entretenu de ces espaces (« mauvaises herbes »). (Fig. 13, Fig. 14) Les espaces résiduels situés au pieds des immeubles ou au bords des routes et voies ferrées sont des endroits idéaux pour ce type de gestion. (Fig. 15, Fig. 16)

Fig. 13

*Gestion différenciée et réfléchie*

Fig. 14

*Gestion différenciée et réfléchie*

Fig. 15

*Espace résiduel: avec beaucoup de biomasse; Peu ou pas d'entretien; Haute valeur écologique*

Fig. 16

*Espace résiduel: avec peu de biomasse. Beaucoup d'entretien; Faible valeur écologique*



## LA NATURE POUR LES URBAINS

La présence de la nature en ville doit être pensée et réalisée non seulement en termes de biodiversité, mais également en fonction des attentes de la population urbaine.

En général, les urbains veulent pouvoir profiter d'une nature de proximité, facile d'accès, agréable à regarder, utilisable pour jouer, se promener ou se reposer. La vue et la fréquentation de la nature apaisent, reposent, gommant l'impression d'entassement. La nature est source d'inspiration, elle stimule la curiosité et participe à l'épanouissement personnel. Selon une étude de Richard A. Fuller (Université de Sheffield, Royaume-Uni), l'être humain serait sensible à l'hétérogénéité de la végétation et des structures plutôt qu'à la diversité en tant que telle. Cette diversité paysagère serait le principal déclencheur du bien-être. Ainsi toute gestion qui favorise une mosaïque d'habitats pourrait accroître tout à la fois le niveau de biodiversité, de service écologique et de bien-être des populations.

Malgré ces intérêts partagés à un niveau de principe, la place et le rôle de la nature en ville sont compris de manières variées par les différents profils de population, soit en terme de vue (paysage), soit en terme d'usages. Une enquête a été réalisée auprès de la population en soumettant des images de synthèse présentant des niveaux d'entretien et une diversité des structures de végétation variables. 60% de l'échantillon de population ayant répondu au questionnaire préfère des espaces verts très structurés et plutôt naturel d'aspect. (*WSL Biodiversity, PNR 54 Développeéent durable de l'environnement construit*) (Fig. 17) Ces attentes en aménagements structurés et complexes correspondent aux besoins de la faune, une hétérogénéité des structures (effet mosaïque). Mais, il reste une bonne partie de la population qui ne partage pas cette option. Alors, nous devons nous poser la question du rapport entre les profils de la population et les différentes formes/types d'espace de nature.

Fig. 17 a - 17 f

Différents niveaux d'entretien et diversités variables.



Une autre étude réalisée dans le cadre du PNR 54 Développement durable de l'environnement construit, menée par le laboratoire LASUR (EPFL) a identifié sept profils de population (dont six urbains) selon leurs préférences résidentielles. La vue de la nature figure comme un facteur unanime d'attractivité. Le projet Ra&D « Atelier des quartiers soutenables », réalisé par l'institut TRANSFORM, a rajouté des observations sur les usages que ces profils font des espaces de nature aménagés différemment. Sous cet aspect les différences sont flagrantes. Un premier profil, plutôt animateur d'une vie de quartier et porteur de valeurs d'écologie, serait à la fois le promoteur de la biodiversité en ville et l'utilisateur principal des jardins potagers collectifs. Un deuxième profil, partageant les mêmes valeurs, se positionne plutôt comme « consommateur » sans s'engager dans l'usage ou l'entretien des espaces de nature. Un troisième profil préfère un usage exclusif de la nature, dans un cadre communautaire. Pour deux autres profils, plus élitistes, la nature de proximité doit être domestiquée et soignée. Ces profils sont ceux qui préfèrent une pelouse tondu régulièrement à la place d'une prairie sèche avec un entretien minimal. **L'étape de parcours de vie dans laquelle se trouvent les habitants influence elle-aussi les préférences résidentielles et notamment les exigences d'usage des espaces extérieurs.** Ces constats ont un impact fort sur la conception et la réalisation des quartiers et des espaces pour la nature : l'exigence d'une corrélation entre, d'un côté, les profils d'habitants ciblés et, de l'autre côté, les types des bâtiments d'habitation et les types d'aménagement d'espaces ouverts destinés à leur usage.







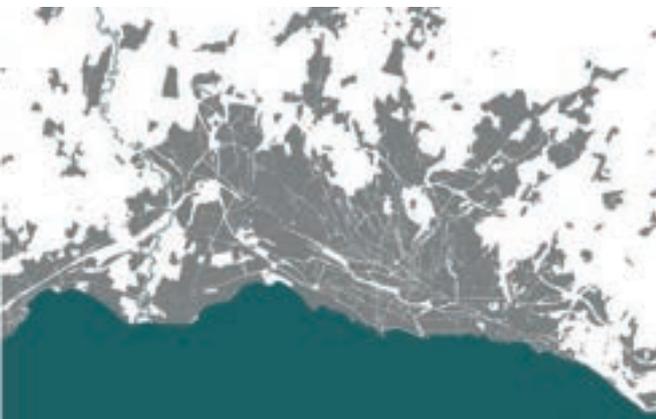
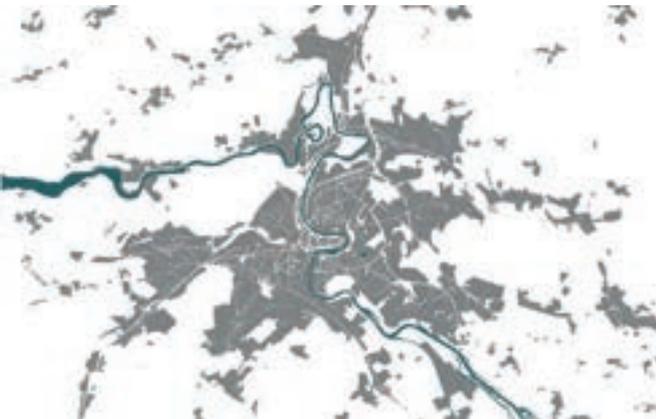
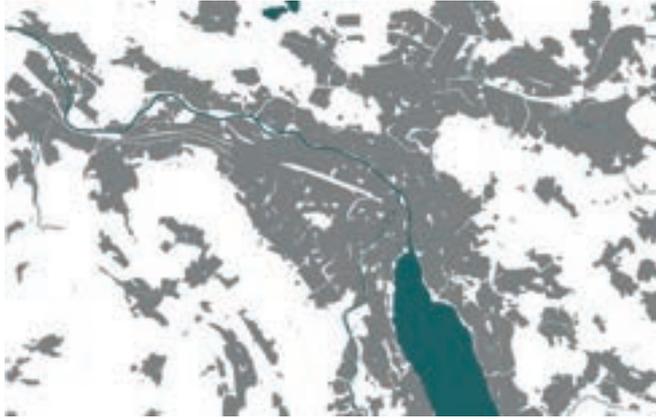
# TYPLOGIE DE FORMES

## ...DE COHABITATION HUMAIN - NATURE

Les premiers établissements humains ont toujours été localisés et bâtis en rapport avec les éléments naturels. La proximité d'une source d'eau, un air sain, une bonne exposition au soleil et des terrains fertiles pour l'agriculture étaient les critères de choix pour bâtir un village ou une ville. Les matières, les techniques et les types de construction étaient également conditionnés par les ressources naturelles locales, d'habitude le bois et la pierre.

Un village comme Naters en Haut-Valais, par exemple, a été implanté sur la pente orientée vers le sud, en s'éloignant des dangers des crues du Rhône. La densification et l'évolution des techniques de construction ont permis par la suite de s'affranchir de ces conditionnements et de rendre de plus en plus artificiel l'environnement naturel. En même temps, la modification des modes de vie a créé un nouveau rapport avec la nature, qui est maintenant considérée lieu de loisir. Tous ces changements ont eu deux effets contradictoires : l'augmentation de la pression humaine sur les milieux naturels et le désir d'une proximité de la nature ou, au moins, de la vue du paysage. Dans des lieux densément bâtis, la perception de la nature apparaît comme un critère fondamental pour la population. Une des raisons de contestation de l'implantation de la tour Taoua à Lausanne a été l'obstruction de la vue pour les résidents des bâtiments voisins. Une étude menée par Andrea Baranzini de la HEG Genève montre que la vue vers le paysage est une composante significative du loyer.

Comme nous avons vu dans le chapitre précédent, les interactions humain – nature en ville sont multiples et variables au travers des échelles spatiotemporelles. Centre, péricentre, zone suburbaine, zone périurbaine, s'échelonnent selon un gradient d'urbanisation du centre à la périphérie et au sein desquels l'interpénétration avec les zones rurales environnantes ou les milieux naturels varient. À une extrême de ce gradient on trouve un environnement totalement artificialisé et à l'autre un milieu naturel inaccessible à l'humain. Pour le premier cas, on peut mentionner l'exemple de la présence d'un olivier comme élément « naturel » dans l'espace intérieur du restaurant de l'institution Helsana à Lausanne. Le tronc et les branches ont été d'abord découpés, ensuite traités chimiquement et finalement recomposés dans l'espace du restaurant. C'est une « nature morte » qui a l'apparence du vivant. Les « arbres artificiels », témoin du contrôle absolu de l'humain sur la nature, sont de plus en plus utilisés dans l'aménagement des espaces publics intérieurs, comme dans le cas des pins factices installés récemment dans la gare St. Charles à Marseille. Pour le deuxième cas, nous pouvons citer certaines parties des berges de la Sarine qui, même si elles se trouvent à proximité du bâti, ne sont pas accessibles à la population, en préservant toutes leurs fonctions écologiques.



Ces cas extrêmes montrent que les réponses aux enjeux conjoints d'une densification de qualité et de l'amélioration de la biodiversité en ville dépendent d'une meilleure compréhension des formes de cohabitation humain – nature. Un premier pas dans ce sens est la proposition d'une typologie des lieux d'interaction selon un gradient d'artificialisation – renaturation qui illustre le degré variable d'affectation du terrain pour le fonctionnement humain (visuel, usage social, productif ou de loisir) et pour le fonctionnement écologique. Ce degré se retrouve dans le type d'aménagement et de gestion des espaces ouverts.

Cette typologie se base sur le croisement des échelles spécifiques à la nature et à l'humain. Vallet identifie trois grands niveaux d'échelles pour la nature : « le **niveau géographique** qui s'intéresse aux aires de distribution des espèces ; le **niveau du paysage** qui vise à expliquer la distribution des espèces entre les taches d'habitat qui lui sont plus ou moins favorables et le **niveau du réservoir d'habitat** qui se réfère à l'échelle à laquelle une espèce exploite les ressources. » L'habitat humain se décline en villages, agglomérations, villes, quartiers et groupements d'immeubles reliés par les infrastructures de transport. Les superpositions qui en découlent sont nombreuses et difficiles à catégoriser à cause des interpénétrations des échelles : les rails du chemin de fer qui traversent une ville et qui appartiennent au réseau national peuvent accueillir sur leurs bords des milieux rudéraux qui se trouvent au niveau du réservoir d'habitat. En réaction, nous proposons une typologie qui combine ces échelles.

## VILLE – NIVEAU GÉOGRAPHIQUE

À une échelle géographique, les grandes villes suisses bénéficient de localisations leur offrant des paysages exceptionnels. Elles sont situées au bord des lacs ou le long des cours d'eau majeurs, en offrant des vues privilégiées vers le paysage alpin ou préalpin. Ces éléments constituent des valeurs symboliques contribuant à l'identité locale. (Fig. 18 à Fig. 23) La préservation de ce paysage dépend de la limitation de l'étalement urbain, tel qu'il a été prévue dans la Loi sur l'aménagement du territoire (LAT). L'amélioration de la biodiversité à cette échelle dépend de la connexion des espaces de nature à l'intérieur des villes avec les grands réservoirs naturels externes au travers de corridors écologiques. Si ces principes sont clairement partagés, leur application exige un aménagement d'espaces ouverts qui doit être mis en balance avec les besoins d'usage des habitants (voire le sous-chapitre suivant).

*Fig. 18*

*Zurich*

*Fig. 19*

*Lucerne*

*Fig. 20*

*Berne*

*Fig. 21*

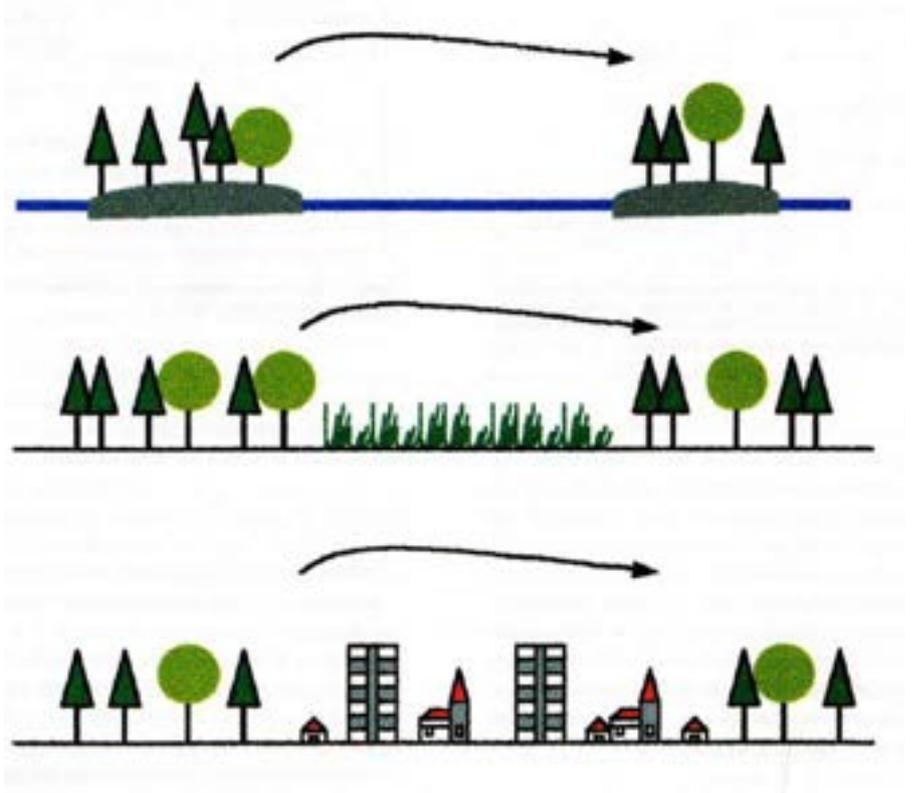
*Neuchâtel*

*Fig. 22*

*Lausanne*

*Fig. 23*

*Genève*



## QUARTIER – NIVEAU DU PAYSAGE

À l'intérieur des villes, la distribution des espaces verts dans le tissu urbain peut être assimilée à une myriade d'îles (noyées dans une mer de construction) plus ou moins distantes et isolées les une des autres et de la nature en périphérie (le continent), dans lesquelles vivent des animaux ou des plantes sauvages. La taille de l'île, la distance à la source d'approvisionnement, la diversité biogéographique, son âge et la dynamique des populations sont les paramètres qui déterminent sa richesse spécifique de biodiversité. Par exemple, la surface conditionne le nombre de biotopes différents disponibles, l'âge de l'île détermine la solidité des assemblages biologiques et une augmentation de l'éloignement du continent diminue le taux d'immigration. (*Fig. 24*) Les formes de nature en ville sont variées: aquifère, bocage, bosquet, cordon boisé, lisière, ourlet, pelouse extensive, prairie extensive, prairie humide, prairie sèche, surfaces rudérales et de remplacement. (*illustrations dans le glossaire*)

Pour les humains, le lieu de référence est le quartier, soit-il central, urbain, périurbain ou suburbain. La proximité des moyens de transport et des services, une densité, un cadre social et un logement conforme à leur mode et étape de parcours de vie, la sécurité et la proximité de la nature sont les qualités recherchées à l'échelle du quartier. Les espaces construits des quartiers sont une composition uniforme ou variée de plusieurs types de constructions en allant du collectif à l'individuel et en étant généralement liées à l'époque de leur réalisation. (*illustrations dans le glossaire*) Nous reprenons ici la typologie définie dans l'étude du laboratoire LaSUR de l'EPFL (*Thomas 2013*) que nous réorganisons selon la densité et la présence d'espaces de nature: quartiers postindustriels - les lieux de la gentrification (bohème et bourgeois-bohème), les quartiers pauvres - les lieux de la relégation et les quartiers industriels - les lieux de la périurbanisation (petit-bourgeois sédentaires, petit-bourgeois cosmopolites et bourgeois).

*Fig. 24*  
Nature insulaire



Les **quartiers centraux** sont généralement les noyaux médiévaux qui ont généré le développement des villes. Ces sont des quartiers très denses, avec des bâtiments contigus où la présence de commerces et de services est majoritaire. Les quelques logements accueillent une population qui s'accommode bien avec ce type de lieu de vie (étudiants, personnes seules ou couples sans enfants). (*Fig. 25, Fig. 26*) La végétation est très rare, le long des rues ou dans les cours arrières des immeubles et les surfaces sont en grande partie imperméables. Le potentiel d'amélioration de la biodiversité est très réduit à cause des contraintes de maintien du patrimoine, mais nous pouvons mentionner la possibilité d'augmentation de la perméabilisation du sol en faisant recours à un type de pavage avec des joints, tel qu'il a été mise en œuvre dans le cas du Court-Chemin à Fribourg. (*Fig. 27*)

*Fig. 25*

*Noyau Genève*

*Fig. 26*

*Noyau Berne*

*Fig. 27*

*Pavés du Court-Chemin, Fribourg*



Les **quartiers bourgeois bohèmes** correspondent aux morceaux de ville construits entre la fin du 19<sup>ème</sup> siècle et le milieu du 20<sup>ème</sup> siècle. Ces sont des quartiers qui ont subi une gentrification pendant les dernières décennies, en attirant une population aisée (cadres et professions intellectuelles et intermédiaires et membres exécutifs et dirigeants de petites entreprises). Nous pouvons trouver dans ce type une gradation du rapport entre le bâti et les espaces de nature : d'un quartier où le bâti et les surfaces imperméables prédominent (Cité-centre à Genève ou Maupas à Lausanne) (*Fig. 28*) vers des quartiers où la végétation devient plus présente dans les espaces publics (parcs urbains et arbres d'alignement) et au cœur d'ilots (Carouge à Genève et Sous-gare à Lausanne) (*Fig. 29*). Dans le quartier Matte à Berne, déjà existant au moyen-âge, la végétation est présente sous la forme de jardins potagers individuels ou collectifs. (*Fig. 30*) Dans ces quartiers la population soutient d'une manière active les valeurs écologiques et s'implique dans l'animation d'une vie sociale qui privilégie le partage. Ceci favorise les actions d'amélioration de la biodiversité, notamment la mise en réseau des espaces de nature et l'augmentation de leur qualité écologique.

*Fig. 28*

*Cité centre, Genève*

*Fig. 29*

*Sous gare, Lausanne*

*Fig. 30*

*Quartier Matte, Berne*



Deux sous-types particuliers de quartier bourgeois bohème sont la « cité-jardin » et l'écoquartier. La cité-jardin, un concept théorisé par l'urbaniste britannique Ebenezer Howard en 1898, représente un double idéal, la reconstruction de la ville à la campagne et un habitat coopératif. Ce concept a été repris et appliquée en Suisse par l'urbaniste et architecte Hans Bernoulli, après la première guerre mondiale. Le groupement Im Vogelsang (*Fig. 32*) qu'il a conçu dans le quartier Hirzbrunnen à Bâle se sert de la maison unifamiliale (avec des surfaces minimales) comme unité de base architecturale et foncière, dont le jardin potager avait un rôle productif. Le groupement réservé initialement à l'habitation de familles nombreuses (avec minimum quatre enfants en bas âge) est aujourd'hui habité par une population aisée. L'écoquartier de nos jours est l'héritier de ce modèle, avec l'ambition affichée de réaliser un cadre de vie favorable à la mixité sociale dans un environnement qui donne beaucoup d'importance aux espaces de nature. Le quartier Vauban à Freiburg im Breisgau (Allemagne) est une référence incontournable. Si le désir de mixité sociale n'a pas été rempli le quartier ayant subi une gentrification, les aménagements naturels peuvent servir d'exemple. Un ruisseau accompagné d'un cordon boisé assurant le lien avec le réseau naturel territorial et des alignements d'arbres majestueux préexistants constituent la trame verte du quartier. Le bâti et la nature cohabitent : les espaces collectifs et publics, les bâtiments et les espaces de nature s'entremêlent à des degrés différents, les noues servant à la collecte des eaux de pluie sont également des éléments de transition vers la végétation majeure, la prairie sèche occupe un terrain sans usage humain (les présentations de détail se trouvent dans le sous-chapitre suivant). (*Fig. 31*) L'écoquartier Eikenøtt à Gland accueille une population aisée (cadres et professions intellectuelles et intermédiaires et membres exécutifs et dirigeants de petites entreprises). Le bâti à densité élevée se combine avec une grande diversité d'aménagements pour la nature : noues pour la collecte et l'évacuation des eaux de pluie, îlot de buissons, prairie fleurie, potagers, façade végétalisée du parking et toits végétalisés. (*Fig. 33*) En revanche, il n'y a pas de connexion de ces éléments, ni à l'intérieur, ni avec le réseau naturel territorial à cause de l'isolement du quartier. L'emplacement et le type d'aménagement naturel entrent parfois en conflit avec les usages humains. Par exemple, la prairie fleurie occupe un lieu propice au loisir et les joints des dalles assurant une meilleure perméabilité du sol provoquent des désagréments de déplacement pour les personnes âgées et dans l'usage de poussettes.

*Fig. 31*  
Vauban, Freiburg

*Fig. 32*  
Hirzbrunnen cité jardin, Bâle

*Fig. 33*  
Eikenøtt, Gland



Les **quartiers bohèmes** correspondent aux anciens quartiers industriels et artisanaux qui accueillent un mélange de population moins aisée avec des cadres et des professions intellectuelles et intermédiaires caractéristiques de la société postindustrielle (professions intellectuelles et intermédiaires, artistes, enseignants, médecins, cadres des services publics, architectes, travailleurs sociaux). Ces sont également des quartiers denses comme la Jonction à Genève (*Fig. 34*), avec peu de végétation et peu de surfaces perméables. D'autres quartiers de ce type, comme le Vallon à Lausanne (*Fig. 35*), bénéficient de la proximité de la nature (le bois de Sauvablin). Le projet de densification en cours sur la friche de l'ancienne usine d'incinération d'ordures ménagères illustre la volonté de l'Association du Vallon d'inclure dans le futur aménagement des espaces avec une fonction écologique (cours d'eau sur l'ancien tracé du Flon et liens transversaux de végétation).

Les **quartiers de la relégation** sont des quartiers réalisés dans les années 1960-1980 qui ont subi un changement du profil de la population. Un premier sous-type est le quartier moderniste, comme le quartier Beaumont à Fribourg (à l'époque à la périphérie de la ville, aujourd'hui englobé dans le tissu bâti de l'agglomération) Initialement attractif pour l'élite fribourgeoise, il est aujourd'hui habité par une population moins aisée avec une forte présence d'immigrés. La densité prend ici la forme des tours qui laissent beaucoup d'espace aux routes et à l'espace vert. Mais ces espaces verts, des pelouses et des arbres isolés, idéalement destinés aux habitants, n'ont pas de valeur d'usage ou écologique. Ces quartiers ont un fort potentiel à la fois de densification et d'amélioration de la biodiversité, comme nous le montrons dans le chapitre 4, « Processus de conception ». Un deuxième sous-type sont des quartiers périurbains avec un bâti plutôt dense sous la forme de groupements de bâtiments contigus d hauteur moyenne (rez-de-chaussée et quatre étages). Un exemple est le quartier Praz-Séchaud à Lausanne qui a initialement accueilli une population privilégiant la vie en commun et une ouverture des espaces privés vers les espaces collectifs. (*Fig. 36*) Comme dans le cas de Beaumont, elle a été remplacée par une population issue de l'immigration. La végétation est variée et peu entretenue dans les abords des bâtiments, mais il n'y a pas de connexion avec les réservoirs naturels adjacents.

*Fig. 34*

Quartier La Jonction, Genève: bohèmes

*Fig. 35*

Vallon, Lausanne: bohèmes

*Fig. 36*

Praz-Sechaud, Lausanne: relégués



Les **quartiers « industriels »**, les espaces de la « périurbanisation », ont un tissu bâti pavillonnaire, de très faible densité et des espaces publics minimes. Le premier sous-type, les quartiers « petit-bourgeois sédentaires » sont habités principalement par une population avec un standard de vie plutôt bas (professions intermédiaires techniques, employés de bureau, ouvriers-artisans, agriculteurs et ouvriers non qualifiés) (par exemple, le quartier Kôniz à Berne) (*Fig. 37*). Les quartiers « petit-bourgeois cosmopolites », un deuxième sous-type, ont une population appartenant à la classe moyenne (dirigeants de petites entreprises, membres exécutifs, les professions intellectuelles de l'ingénierie, de l'informatique, de la médecine et des sciences de la vie). (par exemple, le quartier Paudex dans le canton de Vaud) (*Fig. 38*) Le troisième sous-type, les quartiers « bourgeois » rassemblent une population très aisée (directeurs de société, dirigeants de petites entreprises, membres exécutifs, professions intellectuelles juridiques et commerciales). (par exemple, le quartier Mousquines à Lausanne) (*Fig. 39*)

Comme dans le cas de quartiers bourgeois – bohèmes, nous trouvons dans ce type une gradation du rapport entre le bâti et les espaces de nature : à un extrême, la végétation est présente surtout à l'intérieur de chaque parcelle sous la forme d'une pelouse (quartiers « petit-bourgeois sédentaires ») et, à l'autre, une végétation plus riche, mais toujours à l'intérieur de la parcelle privée (quartiers « bourgeois »). La densification de ce tissu pavillonnaire est en débat, mais l'amélioration de la biodiversité reste problématique parce qu'il manque des surfaces disponibles pour l'accueil de la nature.

*Fig. 37*

*Kôniz, Berne : petit bourgeois sédentaires*

*Fig. 38*

*Paudex périurbain/suburbain : petit bourgeois cosmopolites*

*Fig. 39*

*Mousquines, Lausanne : bourgeois*



## ESPACES NON CONSTRUITS (OUVERTS) - NIVEAU DU RÉSERVOIR

### D'HABITAT

Nous retrouvons les formes de cohabitation humain – nature surtout dans l'aménagement des espaces non construits (ouverts): espaces publics et installations de loisirs (parcs, installations sportives, golfs, campings, cimetières), routes (autoroutes, chemins de fer, routes, chemins, places de parc), abords des bâtiments (espaces extérieurs des immeubles d'habitation, des zones d'activité et des bâtiments publics), bordures de routes et d'autoroutes.

Les bois urbains, les petits bois ruraux intégrés à la ville et les bois développés sur une friche sont des types d'espaces ouverts avec un excellent potentiel écologique, en constituant un premier exemple de milieu de substitution. Ils peuvent jouer ce rôle dans la mesure où ils permettent la coexistence des différentes strates végétales: arborescentes, arbustives d'âges et d'essences variés, herbacées (plantes des sous-bois), muscinales (mousses, lichens), et grimpantes (lierre). (cf. *Association Entrelianes*)

Les mares, les canaux et les rivières qui traversent le cadre bâti sont également des milieux de substitution, s'ils sont végétalisés. Le bon fonctionnement écologique dépend de la forme d'aménagement: avec des berges naturelles en pente douces, avec des lits non canalisés et un habitat aquatique richement structuré (types de substrats, végétation immergée, systèmes racinaires, hauteurs d'eau et vitesses diversifiées, alternance de secteurs ombragés et ouverts, etc.). La prévision de zones d'extension de crue pour les rivières et une alternance de zones ensoleillées et ombragées contribuent à créer un milieu propice à la biodiversité urbaine.

Les talus, les friches, les bords de route et d'autres espaces verts offrent eux-aussi des milieux de substitution. Leur potentiel écologique est conditionné par les possibilités de connexions ainsi que par des modes de gestion extensifs qui prennent en compte les cycles vitaux des espèces végétales et animales. Un premier est celui des milieux intermédiaires présentant surtout des arbustes (quelques arbres de haute-tige, ourlet herbeux, strates grimpantes, bois mort et feuilles mortes, zones humides). (Fig. 40) Un deuxième cas est celui des prairies, sèches ou humides, qui peuvent occuper les surfaces des quartiers résidentiels peu propices aux usages humains (abords des bâtiments).

Les terrains vagues et les friches urbaines (ballasts abandonnés, vieux murs et éboulis) sont des milieux favorables à la flore rudérale et rupestre, aux plantes grimpantes, mais aussi aux différents oiseaux (espace de nidification), araignées et mollusques. (Fig. 41) L'absence (momentanée souvent) d'usages humains leur confère une certaine tranquillité et limite les perturbations.

Fig. 40

*Emscher Park dans la Ruhr*

Fig. 41

*Mur ancien, Linz*



Les parcs urbains sont l'exemple par excellence de cohabitation humain – nature, pouvant regrouper les premiers quatre types de milieu de substitution : forêts ouvertes, prairies et zones humides. Ce sont les types de paysage que les êtres humains trouvent le plus relaxant. Le rapport humain – nature est décliné de nouveau sous la forme d'un gradient. À une extrême on trouve les parcs destinés aux loisirs actifs, au travers des aires de jeux et des terrains de sports donnant la priorité à l'humain. (Fig. 42) Une situation d'équilibre est représentée par le parc destiné au loisirs passifs, où l'usage humain est assez réduit, sous la forme des aires de pique-nique et des chemins pour la randonnée. (Fig. 43) La priorité est donnée à la nature dans l'exemple des sentiers qui traversent les corridors écologiques. (Fig. 44)

Fig. 42

*Jardin zen, Kyoto*

Fig. 43

*Central Park, New York*

Fig. 44

*Passerelle Rivière Paudèze*



Le réseau d'espaces publics en général avec ses aménagements naturels peut jouer un rôle essentiel en faveur de la biodiversité quand il se superpose au réseau naturel. Les places publiques servent principalement aux activités humaines, au contact et à l'échange social, au loisir ou au repos. Elles varient selon leur degré d'importance (places communales, places de quartier ou cours publiques d'ilots). Nous retrouvons des types d'aménagement selon le gradient humain – nature, en allant des places minéralisées jusqu'aux places qui combinent les surfaces dédiées aux usages humains et celles dédiées à la végétation. Dans le cas de places minéralisées, un sol perméable et des bassins d'eau contribuent à la fois à la continuité du cycle d'eau et à l'amélioration du climat urbain. (Fig. 45) Dans les autres cas, on retrouve des jardins publics destinés aux jeux et au repos, soit couverts d'une pelouse avec une faible valeur écologique (Fig. 49), soit ponctués de groupements ou d'alignements d'arbres. (Fig. 50) La fonction écologique dépend notamment de la qualité de la composition végétale et de la qualité de l'aménagement (structuration, effet mosaïque). Les rues, les segments du réseau public qui assurent la mobilité humaine, peuvent devenir également des corridors écologiques de base, si les arbres d'alignement sous forme d'allée sont implantés dans des bandes végétales continues et s'ils sont accompagnés de strates basses de végétation. (Fig. 47, Fig. 48) L'aménagement des cours collectifs des immeubles d'habitation peut concilier l'usage humain avec la fonction écologique au travers d'un traitement du sol différencié. (Fig. 46)

*Fig. 45*

*Place minérale, Salzburg*

*Fig. 46*

*Joint de la cour, Innsbruck*

*Fig. 47*

*Aménagement de trottoir*

*Fig. 48*

*Aménagement de trottoir*

*Fig. 49*

*Parc urbain, Liverpool*

*Fig. 50*

*Cour végétalisée, Berlin*



## AGRICULTURE URBAINE - NIVEAU DU RÉSERVOIR D'HABITAT

Un cas particulier de cohabitation humain – nature est l'agriculture urbaine, la manifestation du désir d'une partie de la population qui souhaite retrouver en ville les bénéfices de l'habitat à la campagne. Hormis les exploitations agricoles englobées dans le cadre bâti (suite à l'expansion des villes) et qui ont gardé leur rôle productif classique, les formes d'agriculture urbaine permettent la combinaison de l'activité physique et de l'interaction sociale. Elles ne sont pas réservées aux agricultrices ou aux agriculteurs, mais ouvertes à tous. Dans le cas de fermes urbaines, la production peut quand-même être significative, comme le montre les exemples de la production céréalière à Mittelfeld (Wittenheim), ou de fruits (pommes) dans l'éco-quartier d'Eva-Lanxmeer aux Pays-Bas, répondant aux besoins annuels des habitants. Les fermes urbaines ont surtout une valeur pédagogique et symbolique. Les exemples les plus courants d'agriculture urbaine sont regroupés en deux types, jardinage urbain (plantage, jardins familiaux) et jardinage péri-urbain (jardins privés, jardins privés de week-end). (Fig. 51) Leur finalités principales sont surtout d'ordre social ou de loisirs, mais aussi écologique. Un exemple dans ce sens est le jardin communautaire du quartier Prater à Vienne (Fig. 52, Fig. 53) qui est associé à des espaces partagés de loisirs.

Fig. 51

Potagers, Lavaudieu

Fig. 52

Jardin urbain

Fig. 53

Prater, Vienne



## GROUPEMENT DE BÂTIMENTS (PIÈCE URBAINE) - NIVEAU DU RÉ-SERVOIR D'HABITAT

Le groupement de bâtiments est l'échelle à laquelle l'interaction entre l'humain et la nature est la plus intense. Ici, le fonctionnement écologique se confronte directement avec le fonctionnement social et individuel. La vue désirée de la nature s'associe au risque de perturbations réciproques à cause de la proximité quotidienne : croisement des déplacements, bruits et odeurs.

Les rapports entre l'humain et la nature à cette échelle dépendent du profil d'habitants, du type du bâti et du statut de l'espace extérieur (public, collectif ou privé). Si tous les profils d'habitants souhaitent bénéficier d'une vue de la nature dans leur environnement proche, l'usage qu'ils font des espaces extérieurs varient selon leurs préférences. Certains profils qui privilégient la qualité et le statut de leur appartement préfèrent une nature de proximité uniforme et soignée (pelouses et arbres isolés), d'autres un aménagement paysager plus diversifié destiné au loisir et encore d'autres aiment cultiver des légumes dans un jardin potager collectif ou individuel.

Nous proposons une catégorisation en trois types de ces rapports en fonction de leur situation spatiale : le bâti inclus dans la nature, le bâti et la nature juxtaposés et la nature incluse dans le bâti.

En ville, le bâti inclus dans la nature est plutôt une situation exceptionnelle qu'on rencontre, par exemple, dans le cas des maisons de maître, implantées dans des domaines avec une végétation riche et soignée. Initialement situées à la limite de la ville, elles ont été englobées par celle-ci ultérieurement. (Fig. 55) Il représente un idéal d'habitat combinant la privacité et la proximité de la nature. Cet idéal a été à travers le temps transposé d'une manière plus dense qui réduit l'aménagement paysager à un rôle décoratif. C'est le cas de groupements réalisés dans les années 1960-1970, comme, par exemple, les barres de logement du quartier Risoux à Morges, où les arbres se trouvent isolés dans une pelouse intensément entretenue et où les haies ont plutôt l'aspect de « meubles ». (Fig. 57 et Fig. 56) Le modèle à la mode des plots est une autre déclinaison de ce type, donnant l'impression « d'habiter un parc ». (Fig. 54)

La végétation plantée aux abords des bâtiments offre des opportunités d'usage imprévues, comme dans le cas d'une « niche végétale » sur le balcon du restaurant (...) du quartier Vauban à Freiburg im Breisgau. (Fig. 58) Le noyau de logements qui a été à l'origine du quartier offre un autre exemple pour ce type où la végétation est peu entretenue, mais il est adéquat seulement pour une population qui a un mode de vie alternatif. (Fig. 59)

Fig. 54

Plots Le Bugnon, Lausanne

Fig. 55

Chateau de la Poya, Fribourg

Fig. 56

Morges

Fig. 57

Chemin de Risoux, Morges

Fig. 58

Niche végétale, Vauban

Fig. 59

Noyau Vauban



Le deuxième type, le bâti et la nature juxtaposés, se trouve en général à la limite des villes ou dans le cas où les bâtiments bordent des espaces publics et collectifs fortement végétalisés ou des friches. (Fig. 61) La cohabitation dépend de l'aménagement de la zone de contact, sans ou avec transition et du degré d'accessibilité à l'espace de nature. (Fig. 65, Fig. 64) Ces sont des opportunités idéales pour des espaces de nature avec une fonction écologique élevée grâce à une gestion minimale. Les cours-arrière des maisons de ville en bandes, linéaires et mitoyennes en sont un autre exemple de ce type, accueillant souvent des jardins d'agrément ou potagers privés. Leur rôle écologique dépend des espèces utilisées et de leur insertion dans le réseau naturel plus large. Le quartier Vauban fournit une grande diversité de situations selon l'usage public, collectif ou privé des espaces extérieurs. (Fig. 63, Fig. 62) Les toits végétalisés entrent dans cette catégorie, mais comme déjà souligné, ils ont une fonction écologique de valeur variable, qui dépend notamment de leur richesse structurale et de leur composition botanique. Il est également préférable qu'ils soient reliés au sol par des plantes grimpantes couvrant des façades ou murs végétalisés. (Fig. 66, Fig. 67)



- Fig. 60  
Espace collectif, Vauban
- Fig. 61  
Coulée verte du M1, Lausanne
- Fig. 62  
Espace public, Vauban
- Fig. 63  
Espace collectif, Vauban
- Fig. 64  
Bord de rivière, Innsbruck
- Fig. 65  
Juxtaposition bâti nature, Vallon
- Fig. 66  
Façade végétalisée, Madrid
- Fig. 67  
Façade végétalisée, Madrid



Le troisième type, la nature incluse dans le bâti, est présent dans le cas d'îlots fermés ou ouverts. La qualité écologique dépend de la taille de la cour de l'îlot, de son usage public, collectif ou privé et du type d'aménagement naturel. Les îlots de Carouge (Genève) illustrent toutes ces situations avec un potentiel écologique élevé grâce à la présence d'une végétation mature. En revanche, la possibilité d'intégrer la végétation dans le réseau naturel large est réduite à cause de l'isolement spatial. (*Fig. 72 et Fig. 73*) La végétation peut être incluse dans les bâtiments, comme dans les cas du centre culturel « Voest Alpine open space » à Linz, (*Fig. 68 et Fig. 69*) ou du centre commercial Stilwerk à Vienne (mur végétalisé réalisé par Patrick Blanc) avec un rôle surtout esthétique. (*Fig. 70 et Fig. 71*)

*Fig. 68*

*Nature dans bâti, Linz*

*Fig. 69*

*Nature dans bâti, Linz*

*Fig. 70*

*Mur végétalisé, Vienne*

*Fig. 71*

*Mur végétalisé, Vienne*

*Fig. 72*

*Cour publique, Carouge*

*Fig. 73*

*Cour collective, Carouge*



En guise de conclusion de ce chapitre, nous précisons que dans la réalité tous ces types s'entremêlent et que les actions d'amélioration de la biodiversité urbaine doivent « faire avec » les contextes physiques, sociaux et économiques existants et proposer des formes spécifiques et parfois hybrides de cohabitation humain – nature. (Fig. 74 à Fig. 77)

*Fig. 74*

*Machines de l'île Nantes*

*Fig. 75*

*Machines de l'île Nantes*

*Fig. 76*

*Hundertwasser, Vienne*

*Fig. 77*

*Hundertwasser, Vienne*







# PROCESSUS DE CONCEPTION DE FORMES

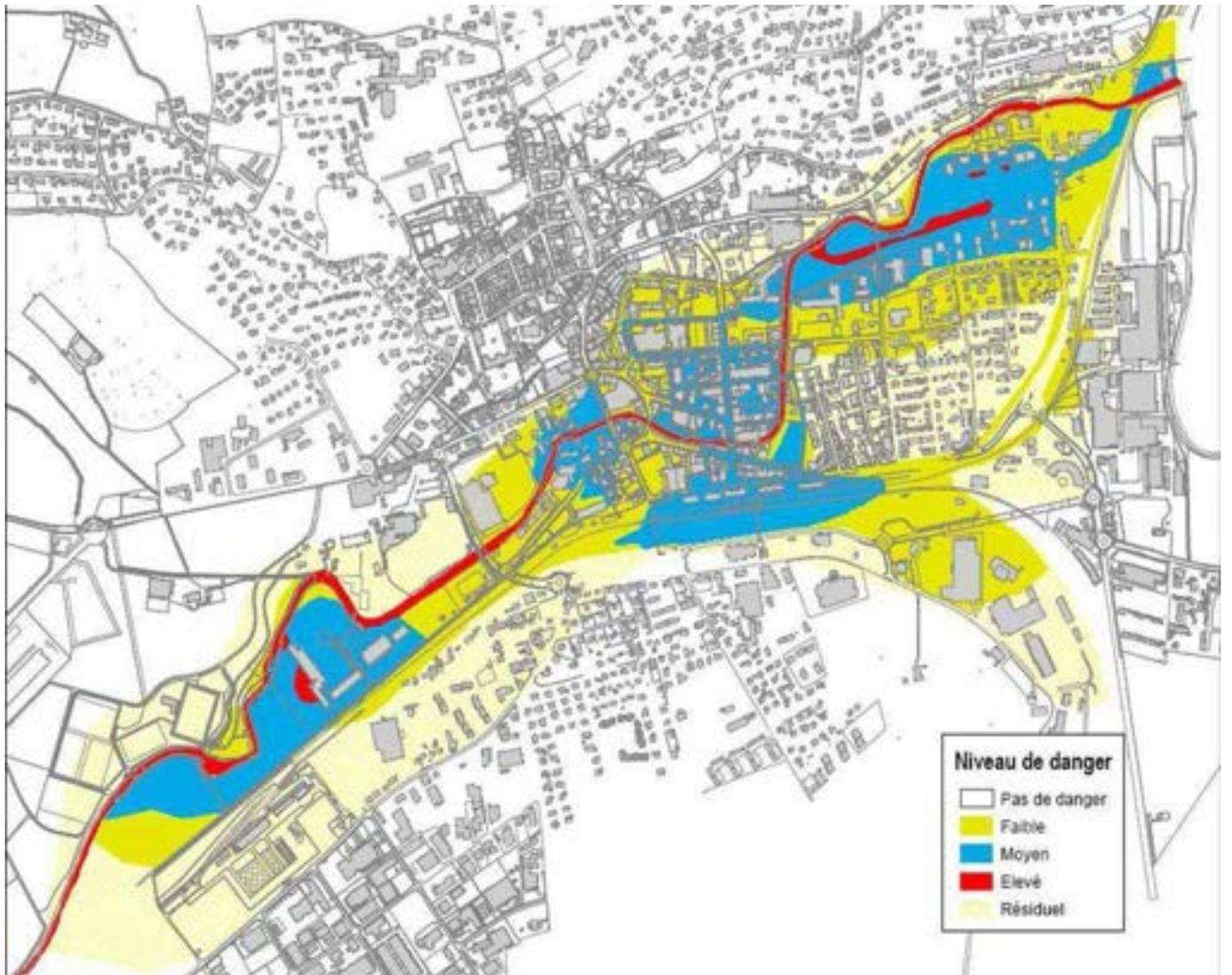
## ...DE COHABITATION HUMAIN - NATURE

D'habitude, la nature est rarement un sujet en soi dans la planification et l'aménagement territorial. La plupart des cas sont des projets de grande envergure qui visent la renaturation des cours d'eau : la 3ème correction du Rhône en Valais, la renaturation de l'Aire à Genève et la renaturation de l'Aar entre Thoune et Berne. À l'échelle de la ville, l'aménagement de cours d'eau implique une prise en compte des enjeux de biodiversité et de paysage. Mais, cet enjeu est de préférence associé à un élément déclencheur comme la protection contre les crues, (par exemple, l'aménagement de la Sorne à Delémont), (*Fig. 78 et Fig. 79*) argument plus facilement acceptable par le public large et les administrations publiques. À l'échelle du quartier, la biodiversité apparaît comme sujet central dans les projets d'écoquartier, à l'exemple du quartier Eikenott à Gland. Dans tels cas, la réflexion sur la biodiversité reste confinée à un territoire restreint.

Pour combler de telles lacunes, l'étude réalisée dans le cadre du projet Ra&D THN propose une approche des enjeux de biodiversité à plusieurs échelles : région, périphérie (territoire suburbain), quartier et groupement des bâtiments.

Ce travail de laboratoire s'est basé sur l'hypothèse que l'acceptation de la part du public et des administrations publiques des projets ciblés sur la biodiversité augmente si ceux-ci sont associés à des projets de densification et d'amélioration de la qualité de vie des habitants, un enjeu central de la politique territoriale de la Confédération. Or, l'approche simultanée de la biodiversité et de la densification implique une collaboration interdisciplinaire des concepteurs : biologistes, architectes du paysages, urbanistes, architectes et ingénieurs. Dans la pratique professionnelle cette collaboration regroupe des bureaux spécialisés couvrant ces compétences. Pour répondre au mandat qu'ils reçoivent, ils développent de manières de faire et des techniques de collaboration élaborées ad-hoc qui leur sont propres. Les mandataires, généralement les administrations publiques, et le public reçoivent en retour les résultats sans se préoccuper du processus de conception qui les a produits. C'est pourtant de celui-ci que découle la qualité des résultats.

Dans ce chapitre, sera présenté, en guise d'exemple, le processus de conception d'une planification stratégique pour un site fribourgeois mené par les chercheurs THN. Il a impliqué une équipe pluridisciplinaire de recherche (gestion de la nature, architecture du paysage, architecture et urbanisme) et des étudiants master en architecture (jointmaster of architecture, un programme conjoint de la HES-SO et de la Berner Fachhochschule). Le travail de conception proprement dite a été accompagné par un travail de recherche, c'est à dire une réflexion sur le processus, les méthodes et les outils utilisés par chaque spécialiste et sur les formes de collaboration interdisciplinaire. Cette dernière a alterné des activités développées de manière disciplinaire



avec des activités communes comme l'exploration du site, la synthèse des états des lieux, la coordination des objectifs, la conception des schémas stratégiques et l'évaluation intermédiaire ainsi que finale des résultats. L'expérience de collaboration que nous avons vécu montre que l'interdisciplinarité ne signifie pas que « tout le monde travaille tout le temps ensemble » et que son succès ne dépend pas seulement de compétences professionnelles individuelles, mais également de qualités humaines – esprit d'ouverture, prise de risque – et du partage de valeurs. Les difficultés de communication rencontrées d'habitude dans la collaboration interdisciplinaire provoquées par les langages différents de domaines impliqués ont été minimales dans notre cas. L'explication se trouve dans le fait que, d'un côté, l'architecture du paysage et l'architecture sont des disciplines et des pratiques faisant partie de la même famille. De l'autre côté, nous avons découvert une grande similitude entre les regards et les notions du biologiste et ceux de l'architecte – urbaniste. Les deux s'intéressent aux formes de vie : celles de la flore et de la faune pour l'un et celles de l'humain pour l'autre. L'habitat soit-il naturel ou humain est supposé assurer les mêmes types de fonctions de base : protection, nourriture, reproduction, repos et interaction. En plus, la communication a été facilitée par l'objet de travail commun – le site à transformer - et par l'action principale commune – la conception.

Cet exemple de processus ne représente pas un modèle unique, mais une première brique dans la construction d'une culture interdisciplinaire commune. Nous espérons que le dévoilement du processus de conception d'une planification territoriale associant biodiversité et densification contribuera à la compréhension de ces deux enjeux spécifiques par le public large, bénéficiaire principal.

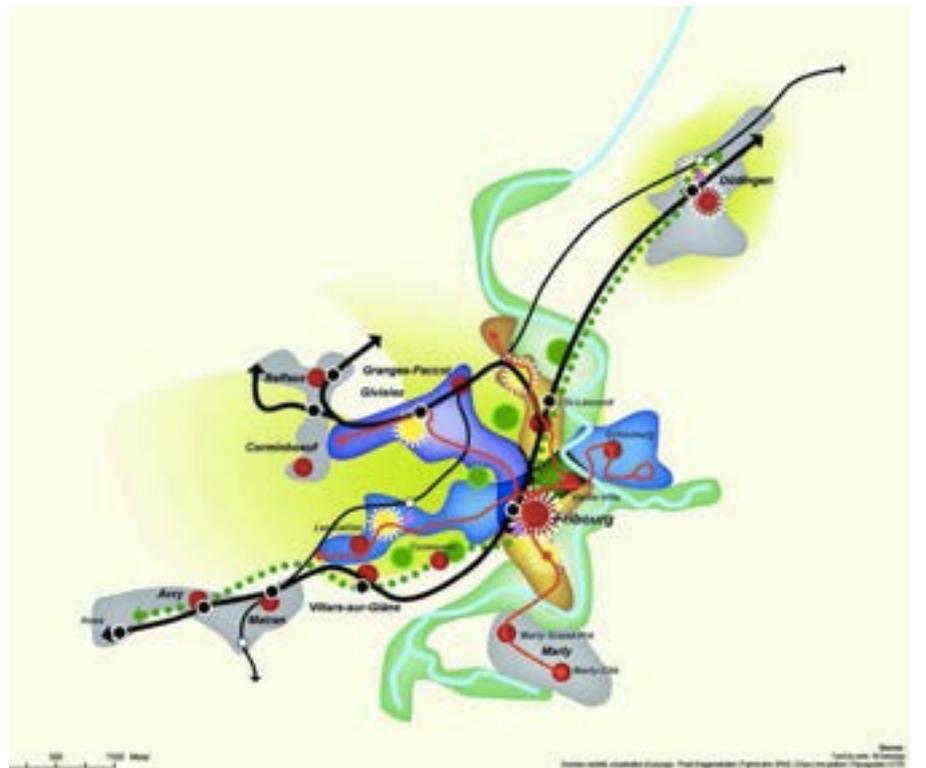
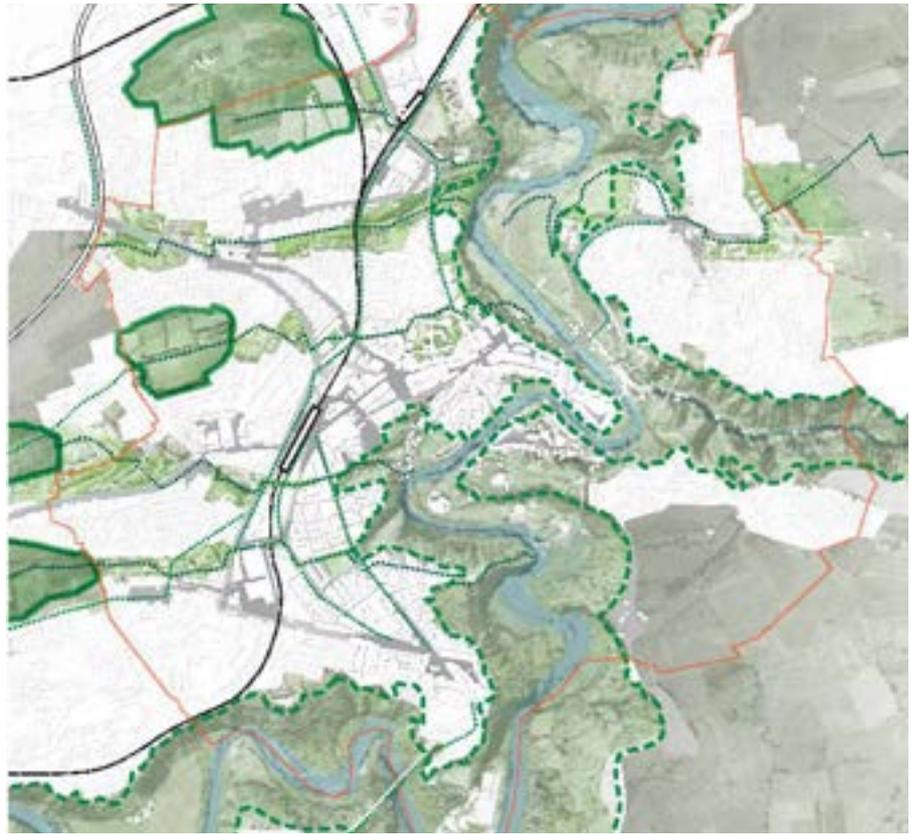
Les sous-chapitres suivants décrivent les principales phases du processus de conception interdisciplinaire : élément déclencheur, stratégie initiale, état des lieux, cohabitation humain-nature, test d'aménagement naturel et paysage et planification stratégique.

*Fig. 78*

*Plan dangers crues, Some*

*Fig. 79*

*Six vues de la Some*



## PHASE « ÉLÉMENT DÉCLENCHEUR »

L'équipe pluridisciplinaire de recherche a commencé le travail par le choix du cas d'étude et en se mettant d'accord sur la priorité donnée aux enjeux de biodiversité. Le territoire « Beaumont - Cormanon », (*Figure 93*) global situé entre les communes de Fribourg et Villars-sur-Glâne, a été choisi comme cas d'étude représentatif grâce à son potentiel de densification et à la présence de l'agriculture dans la périphérie. Les échanges entre les chercheurs ont également permis d'établir d'autres principes fondamentaux communs : prise en compte de l'histoire et des identités existantes, volonté d'une collaboration interdisciplinaire et partage des expériences spécifiques.

Dans cette première phase, l'analyse des données existantes (Plan de l'Agglomération Fribourg 2, PAL Fribourg — et PAL Villars-sur-Glâne) (*Fig. 80*, *Fig. 81*) a permis d'identifier les contraintes légales qu'un projet de transformation d'un territoire de ce type doit respecter. Dans le cas étudié ce sont :

- Enjeux globaux (densification, consolidation de la trame verte et bleue)
- Contraintes spécifiques (aménagement d'un parc urbain, mise à jour du ruisseau Pérolles, aménagement d'un secteur de l'axe de mobilité douce « TransAgglo »).

*Fig. 80*

*Charpente paysagère, Fribourg*

*Fig. 81*

*Plan agglomération Fribourg 2*



## PHASE « STRATÉGIE INITIALE »

La deuxième phase vise à déterminer les objectifs initiaux de transformation de la nature, du paysage et du cadre bâti. Cela se fait au moyen d'un diagnostic rapide de la situation existante et l'établissement d'une vision globale des composantes et réseaux commune aux trois disciplines.

### DIAGNOSTIQUE DISCIPLINAIRE PRÉLIMINAIRE

La première étape débute avec une délimitation des zones de travail de chaque discipline. Même si elles partagent le terrain à étudier, la base commune, chaque discipline a un territoire de référence spécifique. Le biologiste se rapporte au réseau naturel, l'architecte du paysage aux ensembles et entités paysagers et l'urbaniste au réseau bâti.

Les trois spécialistes réalisent ensuite une analyse territoriale exploratoire. À partir des informations sur la zone de travail fournies par des ortho-photos, des cartes et une visite du site en commun documenté, ils discernent les composantes et réseaux d'intérêt selon leur discipline.

Le biologiste identifie les zones naturelles majeures et les corridors d'importance régionale et locale. Le site étudié s'inscrit dans la grande structure naturelle du plateau suisse et des méandres de la Sarine, au pied des Préalpes fribourgeoises. Il apparaît comme une partie clé entre la forêt de Moncor (Belle Croix) et l'écosystème de la Sarine, les deux porteurs majeurs de biodiversité. (Fig. 82)

L'architecte du paysage fait une lecture sensible du paysage géographique et suburbain en identifiant les ensembles paysagers spécifiques, les structures végétales existantes et les limites. Il retient les vues avec une qualité paysagère et localise les correspondances et les conflits entre les éléments géographiques majeurs (topographie, hydrologie) et le cadre bâti.

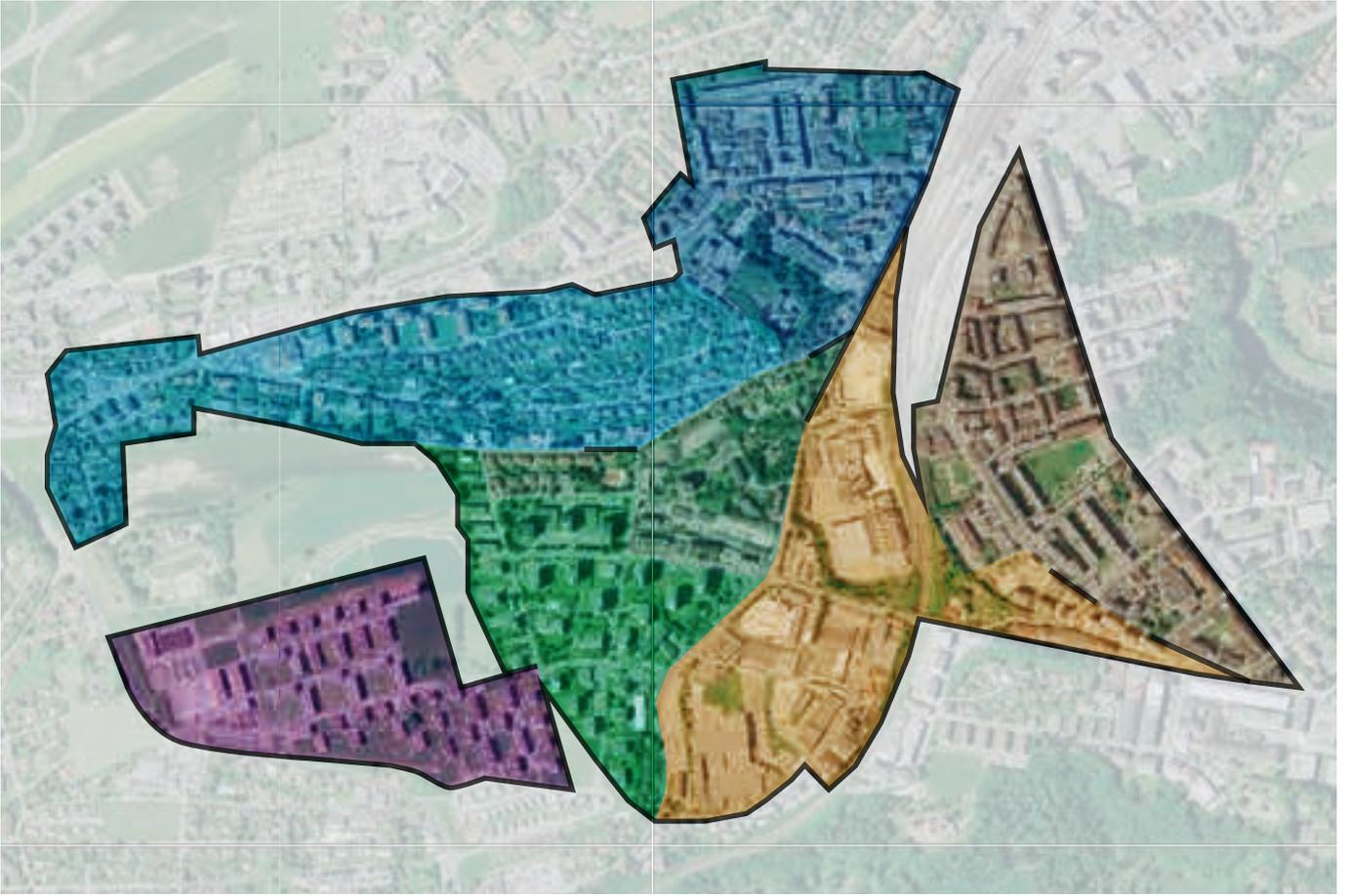
Le site étudié fait partie de l'ensemble paysager de la Sarine et de son bassin versant, incluant des collines du relief glacière, des ravins partiellement transformés et des microreliefs des affluents asséchés. Le paysage est décousu, constitué des fragments avec de caractères contrastants : exploitation agricole qui préserve la topographie originale, le repère de Notre-Dame de la Route en haut de la colline, un tissu bâti sur le coteau nord (zones villas Vignettaz et Eaux Vives), des plateaux bâtis (quartier des tours Beaumont, quartier Cormanon-Est, friche industrielle Daillettes). L'accessibilité générale est difficile à cause de routes avec un trafic de véhicules important qui entourent le site étudié. A l'intérieur du site, on note une lisère qui joue le rôle de limite entre l'exploitation agricole et le tissu bâti. (Fig. 83)

Fig. 82

Nature - éléments principaux

Fig. 83

Schéma analyse « paysage »

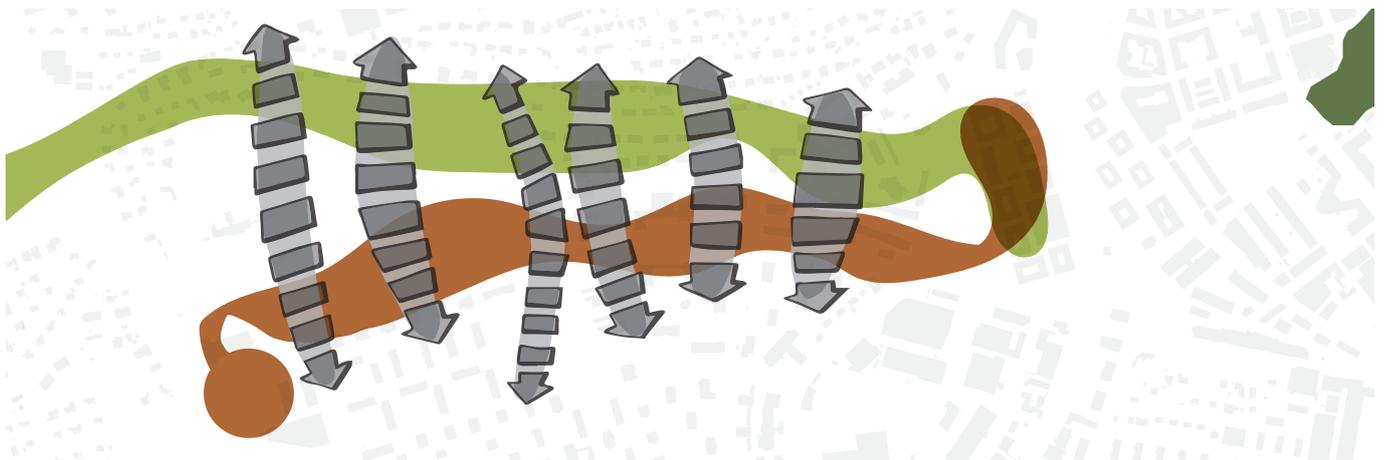
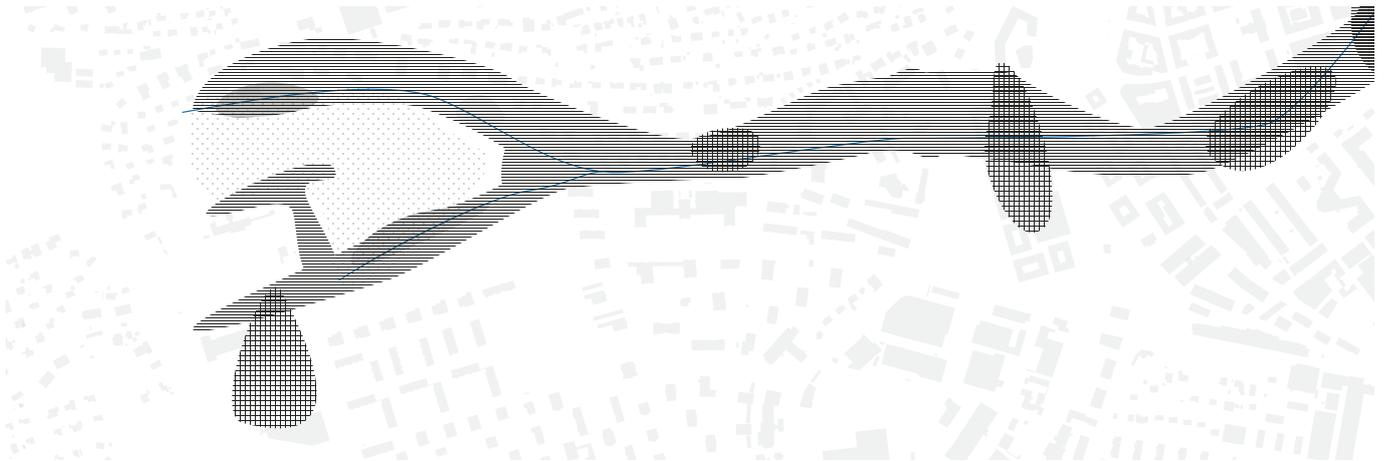
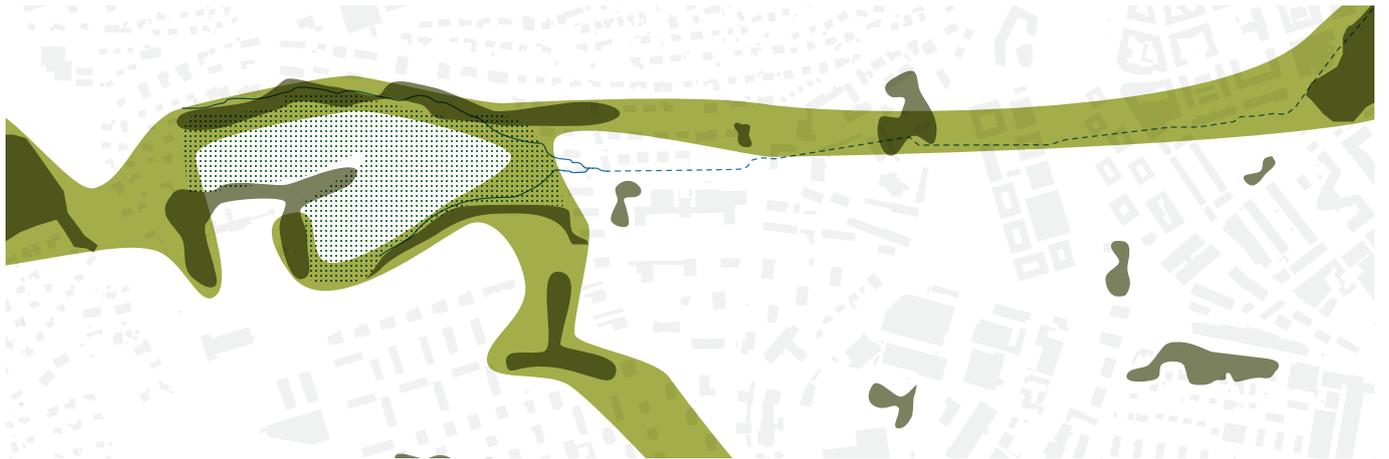


L'urbaniste analyse le site et son voisinage en termes de cadre bâti (densité perçue, types de bâtiments et fonctions majeures), de qualité des espaces publics, d'ambiance et d'accessibilité. Ces éléments permettent de caractériser l'identité du site et d'estimer son potentiel de densification.

Le site étudié apparaît comme un patchwork de zones fonctionnelles avec des types de bâti caractéristiques pour une périphérie. L'exploitation agricole côtoie sans transition le bâti, lui-même étant l'expression de formes d'urbanisation et des densités spécifiques à leur période de construction. La zone d'activités Daillettes manque d'organisation, les bâtiments industriels et artisanaux alternant avec des terrains en friche. L'espace public est délaissé au détriment des surfaces surdimensionnées dédiées à la voiture. (Fig. 84)

Fig. 84

Schéma analyse «urbanisme»



## VISION GLOBALE (FORMULATION DES OBJECTIFS INITIAUX)

Dans cette étape, chaque spécialiste formule de son côté des objectifs de transformation du territoire étudié, en confrontant l'état existant avec les enjeux globaux de la première phase (densification, consolidation des trames verte et bleu). (Fig. 85 à Fig. 87)

Par la suite, ils mettent en commun ces objectifs et élaborent une stratégie d'intervention globale, traduite par un schéma d'intention d'ensemble. Le biologiste donne la priorité au renforcement du réseau naturel par la mise en réseau des réservoirs (création de corridors biologiques), la préservation des structures anciennes et l'amélioration de l'aspect mosaïque (diversification des milieux naturels). L'architecte du paysage propose une restructuration paysagère par la valorisation des structures paysagères spécifiques et par la création des axes paysagers supportant la biodiversité. L'urbaniste considère les espaces publics comme moyen central de la restructuration de la périphérie. Il propose la création d'un réseau d'espaces publics au travers d'un axe structurant reliant le Centre commercial Cormanon, le site de la Blue Factory et le jardin de Pérolles, et de plusieurs chemins piétons qui lient entre elles les parties du site ainsi que les quartiers avoisinants. (Fig. 88)

Il faut noter que certains principes coïncident: le corridor biologique du ruisseau Pérolles remis à ciel ouvert joue également un rôle paysager, l'axe paysager longitudinal qui reconstitue le caractère de ravin originaire se superpose à l'axe public principal.

*Fig. 85*

*Schéma initial « nature »*

*Fig. 86*

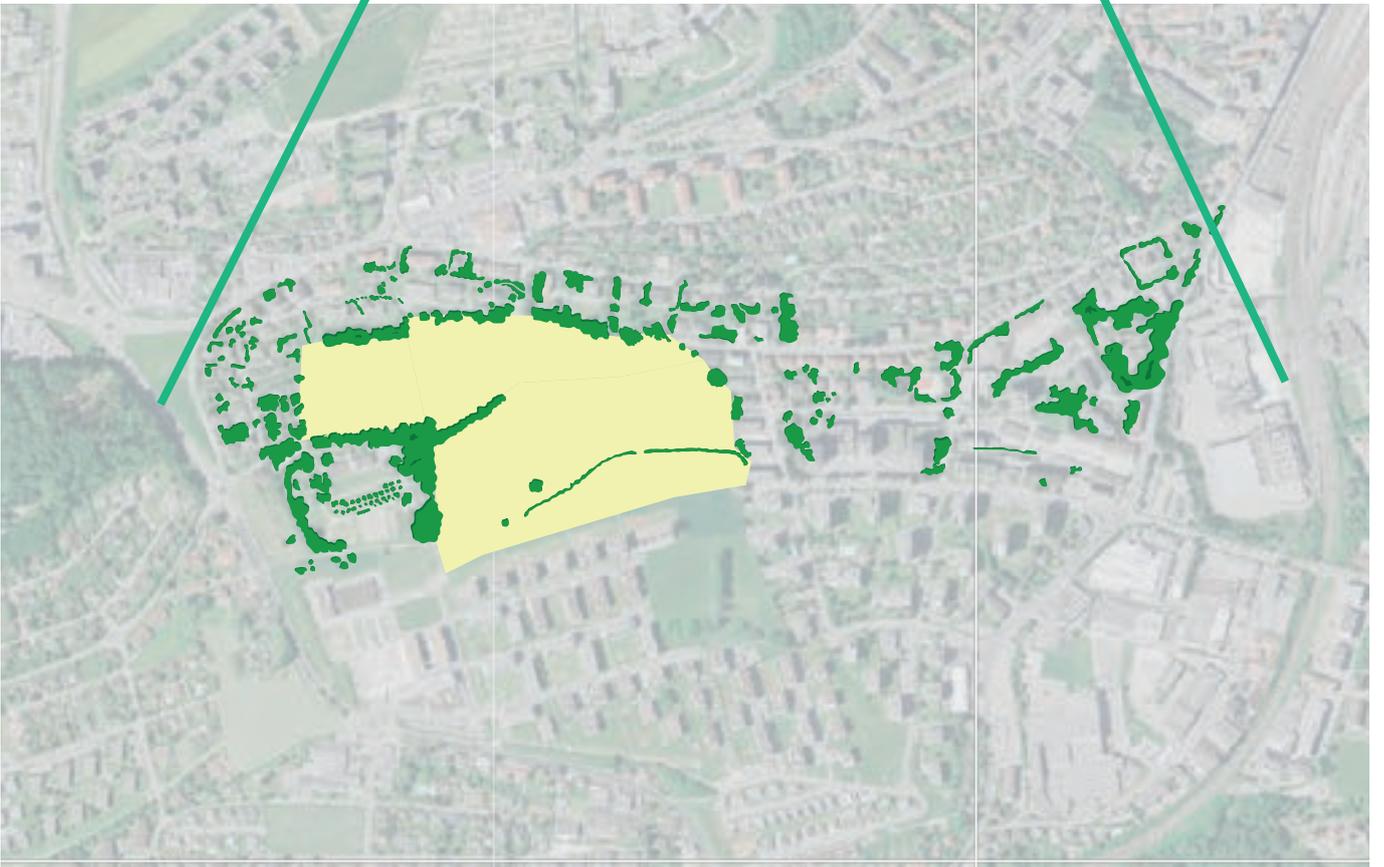
*Schéma initial « paysage »*

*Fig. 87*

*Schéma initial « urbanisme »*

*Fig. 88*

*Schéma global*



## PHASE « ETAT DES LIEUX »

La troisième phase débute avec des diagnostics disciplinaires de la nature, du paysage et du tissu bâti. Leur mise en commun permet de déterminer l'identité globale du site étudié, son évolution, son état actuel et son potentiel de transformation par rapport aux objectifs définis dans la phase précédente. Le site étudié a les caractéristiques d'une périphérie urbaine, à la marge entre l'ouest de la commune de Fribourg et l'est de la commune de Villars-sur-Glâne. Il présente un potentiel multiple, tant pour la biodiversité et le paysage que pour la densification du bâti.

### DIAGNOSTIC APPROFONDI DE LA SITUATION EXISTANTE

Pour le biologiste la première démarche fondamentale est la réalisation d'un inventaire des structures existantes et leur caractérisation (signification, vulnérabilité et potentiel biologique). Il s'agit des structures naturelles anciennes, qu'il évalue sur leurs rôles et hiérarchie, des milieux naturels, des réservoirs et des corridors biologiques comme par exemple des cours d'eau (naturels/canalises ou enterrés). Suite à une analyse de la qualité des composantes et de la continuité/discontinuité du réseau naturel il formule un bilan biodiversité.

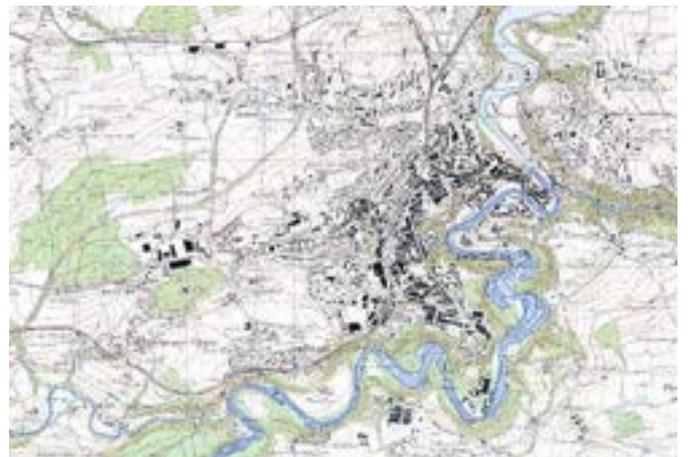
Le territoire B-C apparaît d'abord comme une partie clé entre la forêt de Moncor (Belle Croix) et l'écosystème de la Sarine, les deux porteurs majeurs de biodiversité. Le ruisseau Pérolles, actuellement canalisé, révèle sa présence « acoustiquement » en proximité de la lisière. Ensuite, on constate la présence de quelques reliques naturelles, témoins du passé – le ruisseau Pérolles (vieux arbres longeant le tracé) et le groupement des chênes - et d'îlots bâtis entourés de végétation (sur la colline et à l'angle nord-est). Finalement, dans le milieu bâti on remarque une riche végétation dispersée avec un fort potentiel écologique. (*Fig. 89, Fig. 90*)

*Fig. 89*

Schéma analyse « nature »

*Fig. 90*

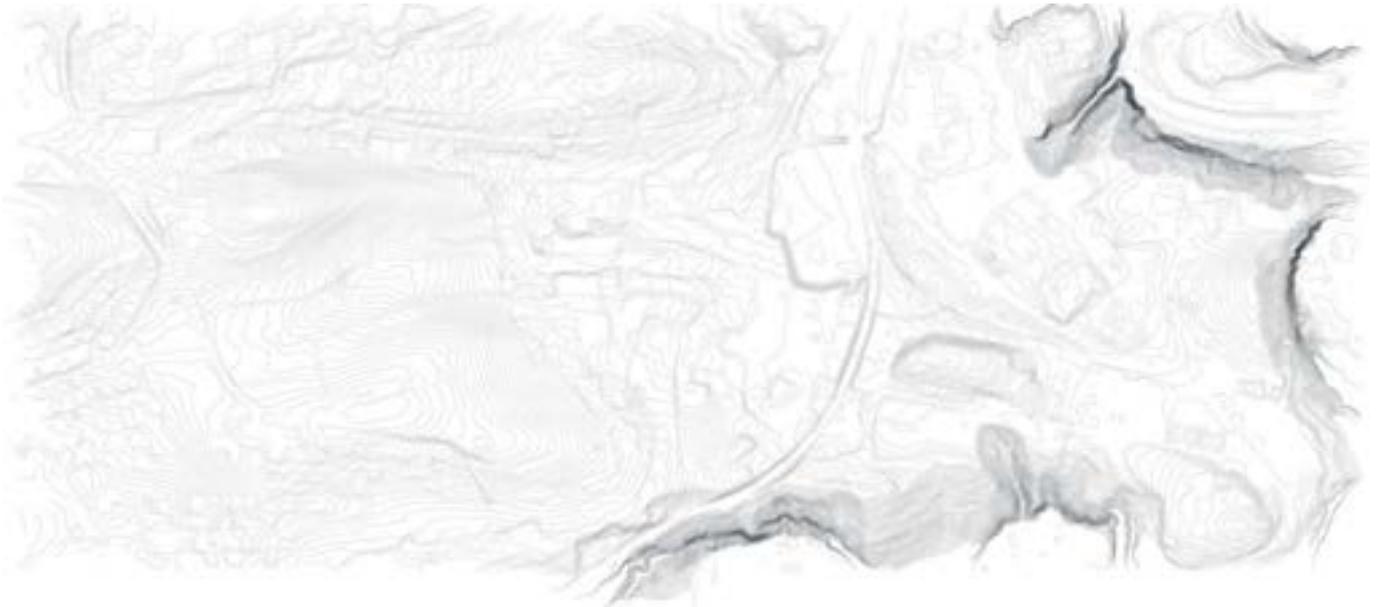
Composantes végétation



L'architecte du paysage explore les étapes de transformation du territoire pour comprendre sa genèse. Il confronte des cartes historiques, des photos anciennes, des cartes actuelles et les planifications en cours. (Fig. 91 à Fig. 95) Le site étudié se situe en amont d'un ravin caractéristique de la ville de Fribourg. Le paysage, la végétation et le parcellaire ont changé graduellement, les exploitations agricoles laissant la place aux quartiers de logement et aux infrastructures de transport qui ont englobé les noyaux historiques. Suite à la prise de conscience de l'importance de la nature en ville, le PAL Fribourg prévoit un renforcement de la charpente paysagère en créant des trames vertes et bleues.



*Fig. 91*  
Fribourg, 1850  
*Fig. 92*  
Fribourg, 1926  
*Fig. 93*  
Fribourg, 1960  
*Fig. 94*  
Fribourg, 1974  
*Fig. 95*  
Beaumont, env.1950



Par la suite, l'architecte du paysage visite le site à l'affût des ambiances, des qualités paysagères et écologiques du site. Il analyse les composantes, la topographie, le parcellaire, le bâti et la végétation, ainsi que les limites, les vues, les ouvertures et les usages de l'espace ouvert. (Fig. 96 à Fig. 99) Le paysage global est découpé en plusieurs entités : coteau / frange pavillonnaire, coteau / frange grands bâtiments, forêt urbaine, champ agricole / colline, seuil tissu urbanisé / champ, route élargie, terrain de sport, parc de pied d'immeuble, préau, talus, nouveau quartier, parc urbain. (Fig. 98 à Fig. 109) Les séquences paysagères sont contrastées, en mêlant sans transition ambiance de parc, d'habitat dense et d'espace agricole.



Fig. 96  
Composantes topographiques

Fig. 97  
Composantes parcellaire

Fig. 98  
Cormanon entités

Fig. 99  
Cormanon, seuil

Fig. 100  
Cormanon, bordure agricole

Fig. 101  
Cormanon, bordure agricole

Fig. 102  
Cormanon, agricole

Fig. 103  
Cormanon préau école

Fig. 104  
Cormanon pied d'immeuble

Fig. 105  
Cormanon, parc

Fig. 106  
Cormanon, passage

Fig. 107  
Cormanon, promenade

Fig. 108  
Cormanon, talus construit

Fig. 109  
Cormanon, terrain jeux

Fig. 110  
Cormanon, agricole









14. FRIBOURG. Quartiers de Beauregard et Vignottaz.

L'urbaniste fait une lecture du site et développe une série d'analyses thématiques. Les cartes historiques et des entretiens avec les habitants révèlent l'histoire des lieux et le rapport avec l'évolution des deux communes (Fribourg et Villars-sur-Glâne). (Fig. 111) Les évènements majeurs correspondent aux implantations des quartiers d'habitation Vignettaz, Beaumont et Cormanon-Est. La multitude d'ambiances est récoltée au travers de photos et reportages vidéo. L'analyse sociale révèle une composition diversifiée de la population, spécifique à chaque quartier et les intérêts et problèmes des habitants actuels. L'analyse du bâti et des espaces extérieurs montre les types de groupement, les affectations et la densité bâtie et de population. L'analyse économique permet d'identifier les activités principales et leur état. (Fig. 112)

Fig. 111

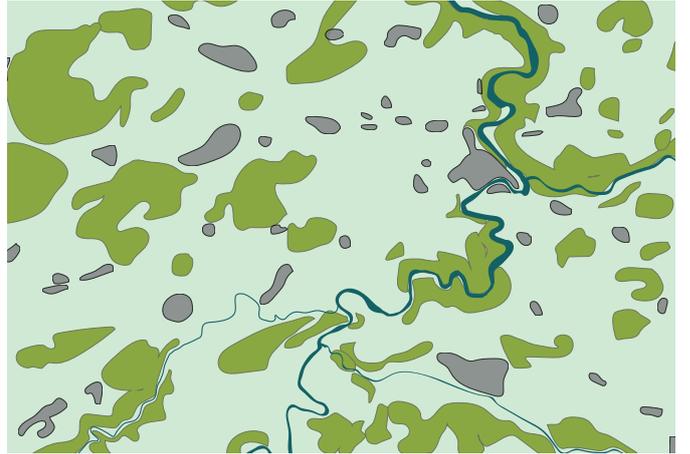
Quartier Vignettaz 1920, Bibliothèque cantonale et universitaire Fribourg. Collection de cartes postales.

Fig. 112

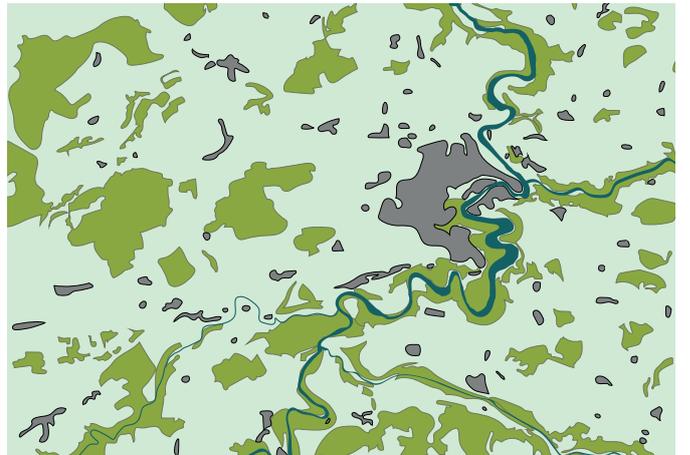
Analyses densités, fonctionnelle et sociale



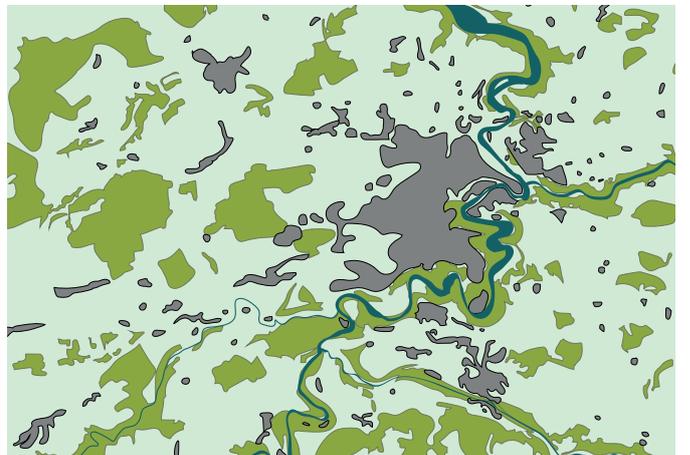
1860



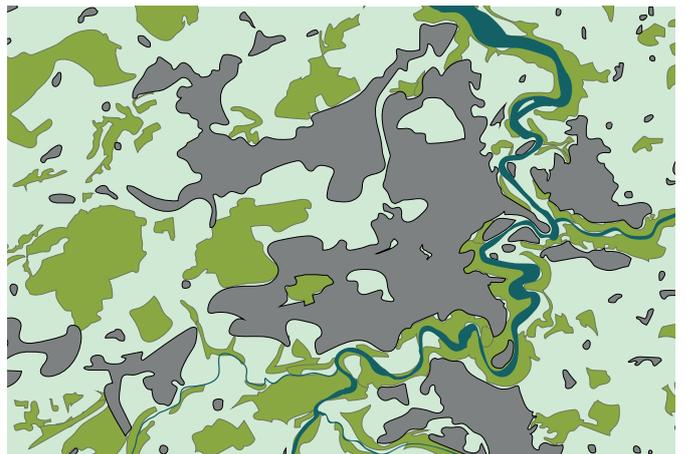
1940



1970



2016



## IDENTITÉ GLOBALE DU TERRAIN D'ÉTUDE (SYNTHÈSE APPROFONDIE)

L'identité globale du site étudié résulte de la mise en commun des états des lieux disciplinaires.

Historiquement, depuis le milieu du 20<sup>ème</sup> siècle, le site a subi une mutation profonde : la zone agricole a presque complètement été remplacée par plusieurs quartiers d'habitations, les éléments permanents – topographie et parcellaire – ont été effacés partiellement, le paysage rural a laissé la place à un paysage suburbain et la population de la zone de tours Beaumont enregistre une certaine paupérisation.

En termes de biodiversité, les grands réservoirs naturels (forêt de Moncor et écosystème de la Sarine) s'avèrent déconnectés. Mais, la présence d'une voie d'eau souterraine et des reliques naturelles, illustrent le potentiel de création d'un réseau naturel. La mise à ciel ouvert et la renaturation des deux ruisseaux canalisés sont deux mesures essentielles pour les transformer en vecteurs de biodiversité.

En termes de paysage et d'urbanisme le site présente les caractéristiques typiques d'un territoire suburbain (périphérie). Les zones résidentielles sont mono-profil et accueillent différents groupes de population (p.ex. plutôt âgée et multiculturelle dans les zones Beaumont et Vignettaz, familles dans le quartier Cormanon-Est). Les pôles fonctionnels sont déconnectés, mais ils ont tous un fort potentiel de développement : le site Blue Factory comme futur centre d'innovation, la zone d'activités Daillettes avec ses friches, l'école Vignettaz nécessitant un agrandissement, le centre Beaumont en déclin d'attractivité, l'exploitation agricole comme témoin du passé à préserver, le parc urbain de l'agglomération fribourgeoise à créer, le centre commercial Cormanon et le centre artistique Nuithonie en train de se constituer. La plupart des bâtiments réalisés au siècle passé sont généralement en bon état, mais ils ont besoin d'une rénovation énergétique. Les ambiances sont diversifiées, spécifiques à chaque type de quartier (rural, suburbain, urbain) et en même temps on peut remarquer l'absence de transitions et d'une hiérarchisation des espaces publics ou alors la présence de zones résiduelles. Les espaces ouverts sont marqués par la priorité donnée à la voiture et par de surfaces importantes dédiées aux places de parc.

Cette synthèse confirme l'intérêt d'envisager une densification du site accompagnée par des actions visant l'augmentation de la biodiversité et l'amélioration des aspects paysagers.



## PHASE « COHABITATION HUMAIN-NATURE »

La quatrième phase a comme but la conception des formes de cohabitation humain-nature. L'enjeu principal se trouve dans la prise en compte simultanée des objectifs de biodiversité, de paysage et de densification. Il s'exprime au travers de plusieurs questions : comment trouver l'équilibre entre les surfaces bâties et les surfaces laissées à la nature ? quels aménagements naturels et paysagers et quels types du bâti sont en accord avec les usages de la population existante et future ? comment concilier le local et le global, en se rappelant que la nature, le paysage et l'habitat humain se déclinent à plusieurs échelles ?

Toutes ces questions réclament un travail de conception interdisciplinaire, réunissant les compétences des biologistes, architectes du paysage, architectes et urbanistes. Dans cette « recherche de laboratoire », la conception a été réalisée par des étudiants master en architecture suivis par des architectes et des urbanistes, le biologiste et l'architecte du paysage intervenant comme experts.

La méthode de travail du processus de conception a été itérative. Elle débute par le l'esquisse du schéma stratégique initial (résultat de la phase b) qui a été considéré comme une première ébauche de solution. Elle continue avec le développement d'une succession de solutions approximatives raffinées sous forme de boucles itératives afin de se rapprocher graduellement de la solution cherchée.

La conception des formes de cohabitation humain-nature dans le site étudié se base sur le postulat suivant : la présence de la nature est un facteur central de la qualité de vie recherchée par tous les profils de la population. Par conséquent, nous avons donné la priorité aux enjeux de biodiversité, dans ce cas en proposant la renaturation des ruisseaux canalisés comme action première.

Pour concilier le local et le global, le travail de conception a alterné entre des études-test localisées et des schémas de transformation globaux.



## ESQUISSES DE PROJET D'ARCHITECTURE LOCALISÉ

Dans un premier temps, les étudiants ont identifié des lieux avec un potentiel de densification (*Fig. 119*) et analysé le site d'intervention. Par la suite ils ont conçu des esquisses de projet d'architecture localisé (*Fig. 114*) en définissant les types d'implantation, les affectations et la densité, et en valorisant des éléments naturels. La première itération du travail de conception a été finalisée par une mise en réseau des interventions localisées lors de laquelle une bonne partie des types d'intervention ont été considérés comme pertinents, d'autres ont exigé des ajustements et quelques-uns ont été abandonnés.

La confrontation des interventions localisées avec le schéma stratégique initial, dans un travail de groupe, a abouti au dessin plus précis de deux réseaux, un des espaces naturels et l'autre, des espaces publics. Le réseau d'espaces naturels s'appuie sur les corridors biologiques des ruisseaux renaturés qui font le lien avec la Sarine et la forêt de Moncor et inclut des structures naturelles existantes. (*Fig. 117*) Le réseau d'espaces publics relie le pôle Centre Cormanon/Nuithonie avec le site Blue Factory et le pôle universitaire Péroilles. Ces deux réseaux constituent l'embryon d'une structure spatiale nouvelle pour l'ensemble de la périphérie étudiée. (*Fig. 118*)

*Fig. 114*

É. Simon Esquisse 1 - A

*Fig. 115*

Y. Lodari Esquisse 1 - B

*Fig. 116*

T. Gauché Esquisse 1 - C

*Fig. 117*

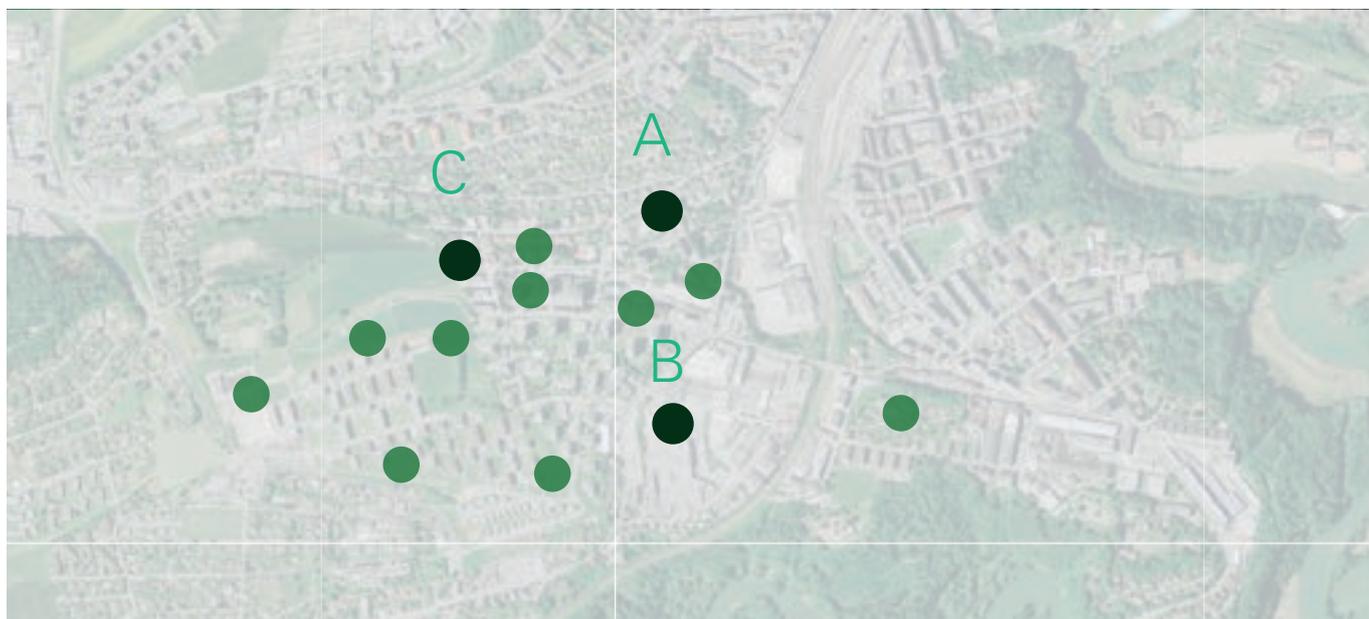
Réseau espaces naturels

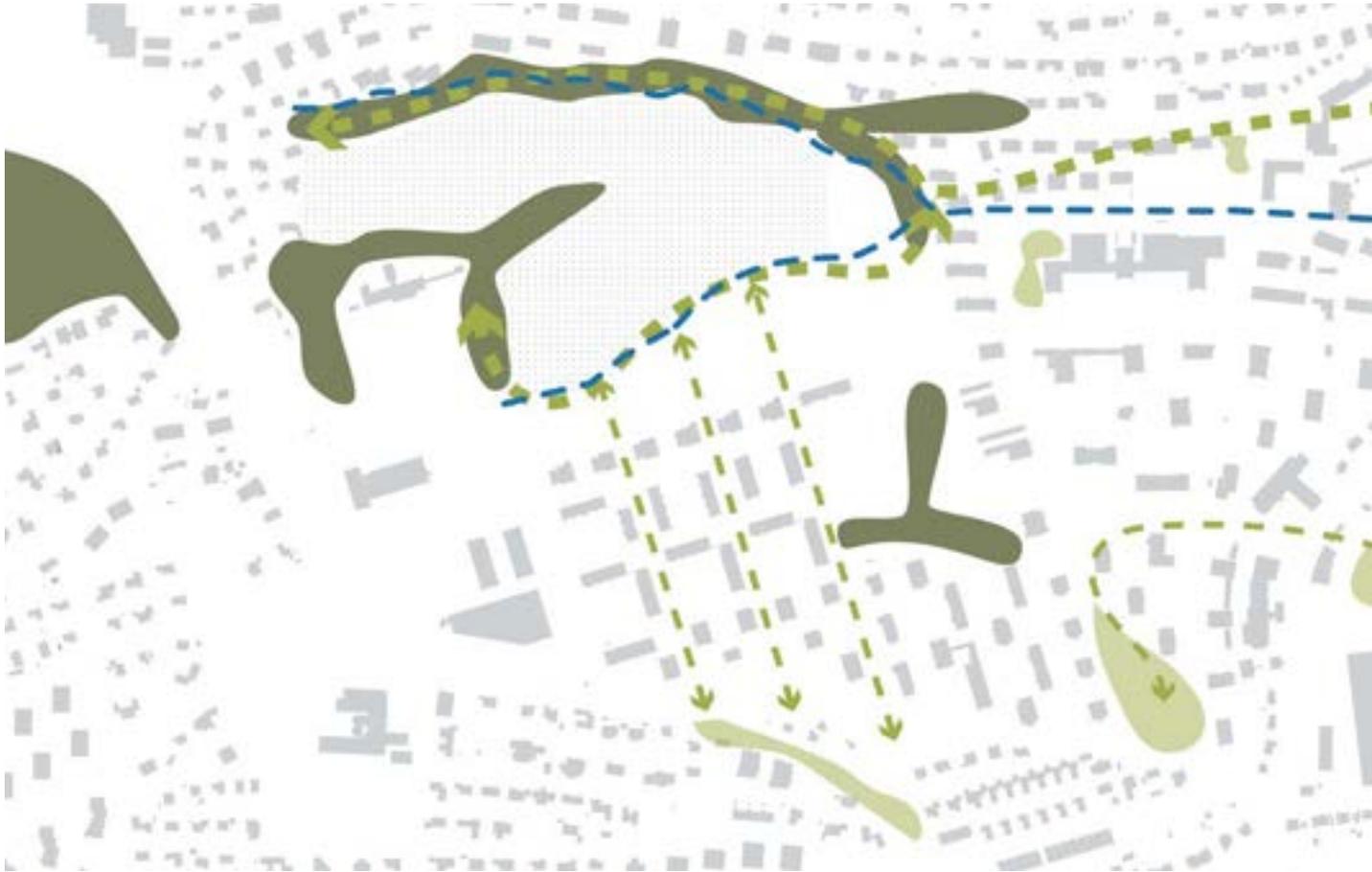
*Fig. 118*

Réseau espaces naturels

*Fig. 119*

Choix des lieux







A



B



## AJUSTEMENT ET DÉVELOPPEMENT DES ESQUISSES

Dans un deuxième temps, les étudiants ont d'abord reformulé leurs interventions localisées pour les adapter aux schémas de réseaux des espaces naturels et publics. Ensuite ils les ont également développés en termes de typologie architecturale et de profils d'habitants et d'usagers futurs, tout en proposant des aménagements d'espaces ouverts prenant en compte des enjeux paysagers. (Fig. 122) Cette deuxième itération a été finalisée au travers d'une nouvelle réflexion sur l'ensemble du site. Elle a généré l'idée d'un fonctionnement global cohérent de la périphérie à travers le constat que les affectations existantes et celles proposées peuvent couvrir toutes les « fonctions vitales » de l'habitat : production industrielle et agricole, artisanat, innovation, logements diversifiés, enseignement, culture, commerce et service, loisir. (Fig. 123) Suite à cette réflexion, quelques affectations ont été changées pour obtenir une complémentarité globale et une adéquation avec les profils d'habitants.

Fig. 120

É. Simon Esquisse 2 - A

Fig. 121

Y. Lodari Esquisse 2 - B

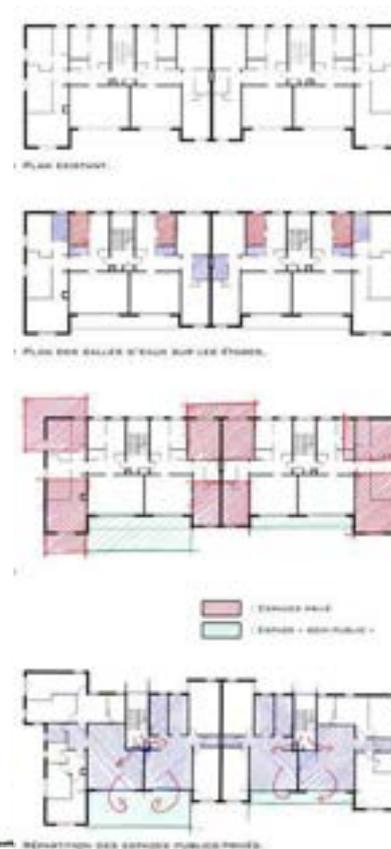
Fig. 122

T. Gauché Esquisse 2 - C

Fig. 123

Pôles multifonctionnels

C



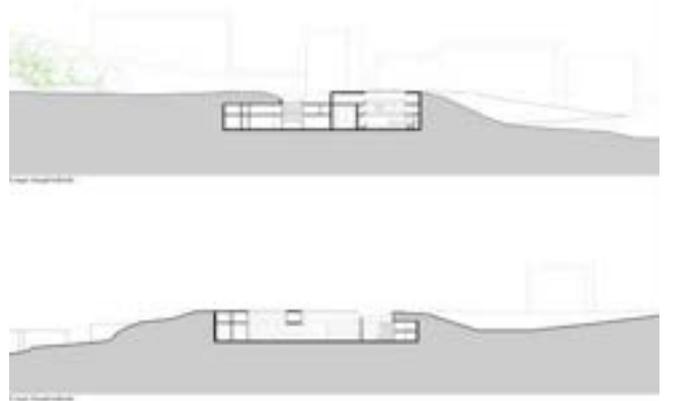
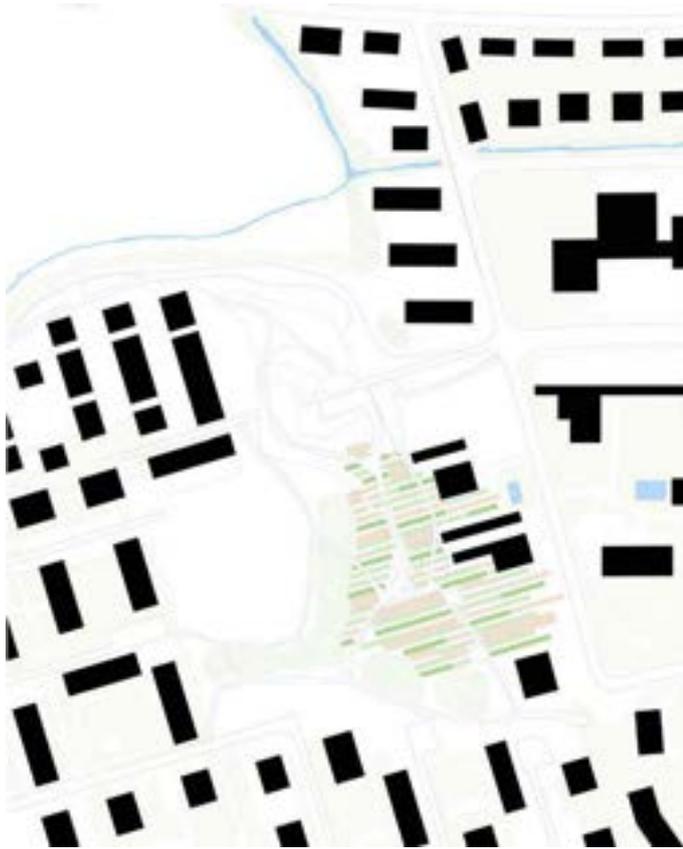


Formation  
 Culture  
 Commerces

Production  
 Pôle d'innovation - Blue Factory  
 Soins / Bien-être

Loisirs  
 Social  
 Polyvalent (services, production, culture, commerces)





A



## AVANT-PROJETS D'ARCHITECTURE

Dans un troisième temps, les étudiants ont développé leurs esquisses au stade d'avant-projet d'architecture en cherchant un optimum entre densification, biodiversité et qualité paysagère.

La densification a été considérée autant d'un point de vue quantitatif - surface bâtie / surface du terrain - que d'un point de vue qualitatif se référant aux notions d'intensité urbaine et d'intensité d'usage. L'intensité urbaine « naît de la capacité à produire de la différenciation spatiale, de l'intérêt et des rencontres. La qualification des espaces publics constitue un de ses terreaux. Elle structure des systèmes de lieux qui composent la ville. La qualité des espaces publics est étroitement liée au contexte urbain et à la perception de la qualité. » (Urbia 9, 2009, p. 7) L'intensité d'usage dépend du degré d'utilisation effective des lieux qui a son tour est conditionnée par le rapport entre l'organisation spatiale et le profil des usagers, selon le mode d'utilisation et l'étape du parcours de vie.

La prise en compte de la notion d'intensité urbaine a été traduite par des aménagements des espaces publics correspondants à leur degré de centralité (ville, périphérie, quartier, îlot) et au rapport avec le réseau naturel. Par exemple, l'exigence de continuité du réseau naturel le long de la limite entre l'exploitation agricole et le tissu bâti s'est concrétisé par l'aménagement d'un espace public incluant des jardins potagers collectifs et par l'implantation en grande partie souterraine d'un bâtiment à caractère social (sièges d'institutions sociales et logement d'urgence pour les immigrés). Dans la proximité, une ferme urbaine proposée comme réaffectation d'un bâtiment existant joue un rôle de transition entre le tissu bâti et l'exploitation agricole. (Fig. 124) Dans ces aménagements, les types de végétation faisant partie du réseau naturel ont été précisés en fonction de leur rôle écologique (diversité des structures naturelles, effet mosaïque) et du type d'usage de l'espace public: parcs urbains fortement végétalisés, places publiques végétalisées présentant un sol perméable, des prairies extensives, placées sur les abords des bâtiments. (Fig. 127)

L'amélioration de l'intensité d'usage a été envisagée au travers de la prévision de bâtiments multifonctionnels et flexibles qui incluent des espaces partagés (services, coworking). (Fig. 128)

Fig. 124

S.Friedli Esquisse 3

Fig. 125

T. Gauché Esquisse 3 - C

Fig. 126

É. Simon Esquisse 3 - A

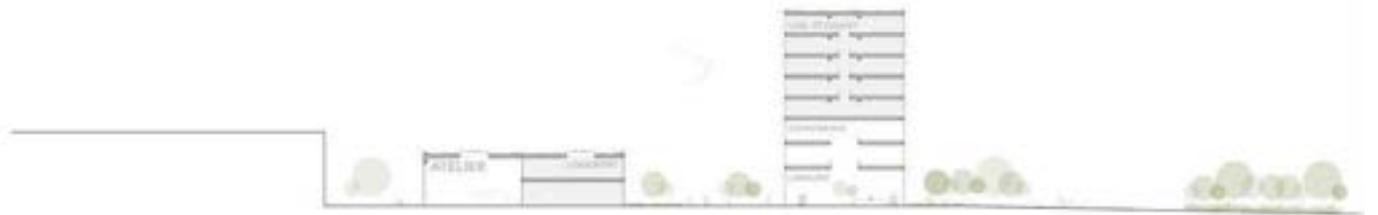
Fig. 127

Y. Lodari Esquisse 3 - B

Fig. 128

K. Struchen Symbiose

B



COUPS ATELIER / LOGEMENT ETUDIANTS 1:100

C

**DONNÉES QUANTITATIVES:**

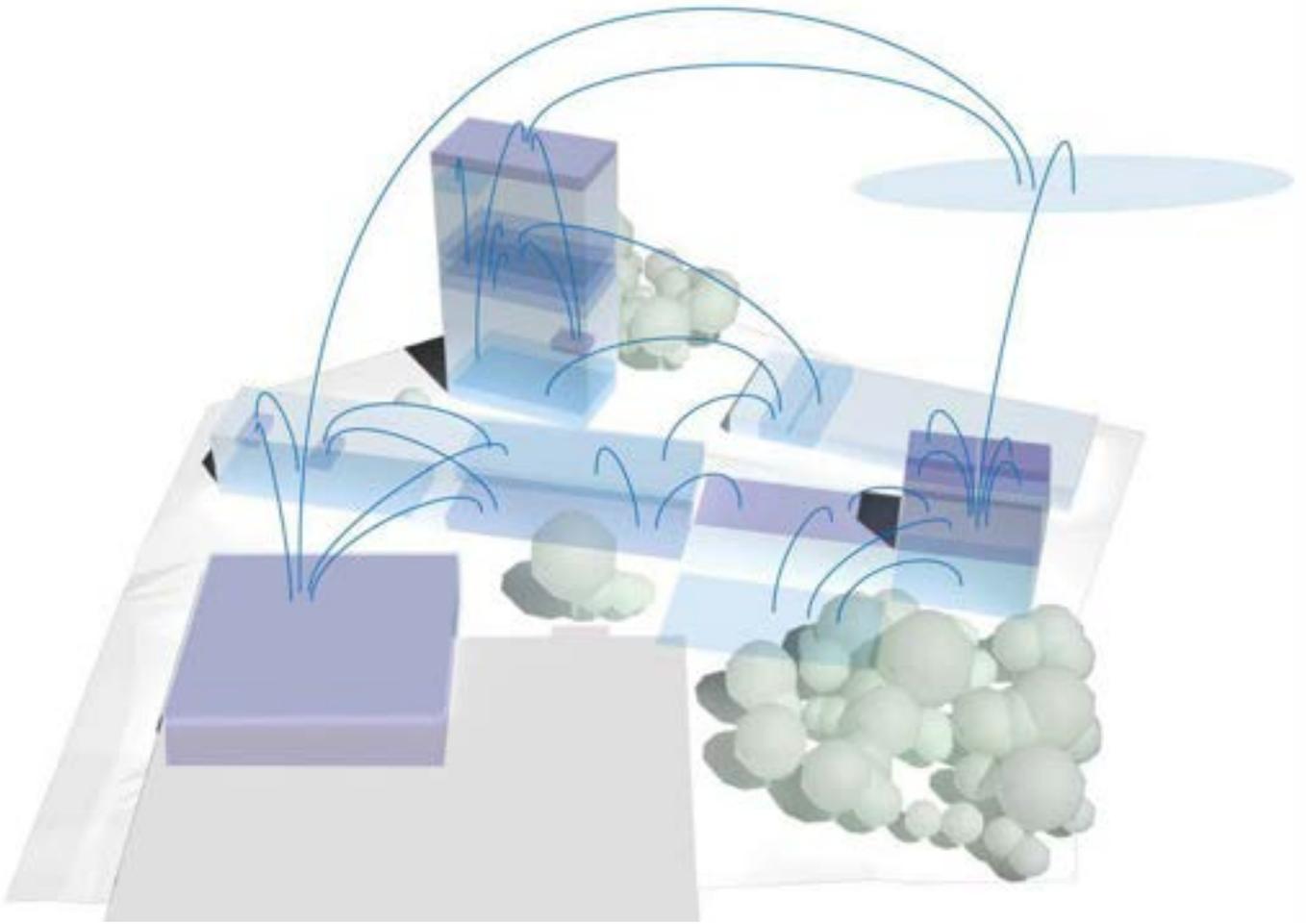
SECTION 1:	NOMBRE D'HABITANTS: AVANT 107 APRÈS 118
SECTION 2:	SURFACE DU BÂTI: AVANT 912 M <sup>2</sup> APRÈS 1344 M <sup>2</sup>
SECTION 3:	SURFACE DE PLANDOM: AVANT 300 APRÈS 461

SECTION 4:

REPARTITION D'AMÉNAGEMENT



B





## REFORMULATION DU PLAN GLOBAL

A la fin de cette phase, tous les avant-projets localisés et tous les réseaux (naturels, espaces publics, mobilité) ont été réunis et ajustés réciproquement dans un plan couvrant l'ensemble du site étudié. Ce plan constitue une première vérification de l'hypothèse de la transformation de la périphérie en conciliant biodiversité et densification. Les avant-projets proposent une diversité de formes de cohabitation humain-nature qui se traduisent par des espaces publics ou collectifs qui sont dédiés à la fois à l'usage humain et à la nature : ferme urbaine, place publique végétalisée et agrémentée par des bassins d'eau, cheminements accompagnés par des rangés d'arbres, place publique incluant de jardins potagers collectifs, toits végétalisés, etc. (Fig. 129 à Fig. 132)

*Fig. 129*

*Densification globale*

*Fig. 130*

*Réseau naturel final*

*Fig. 131*

*Réseau espaces publics*

*Fig. 132*

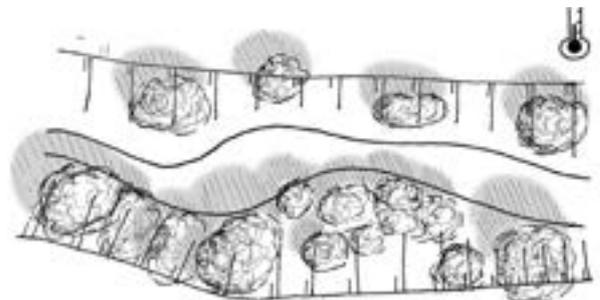
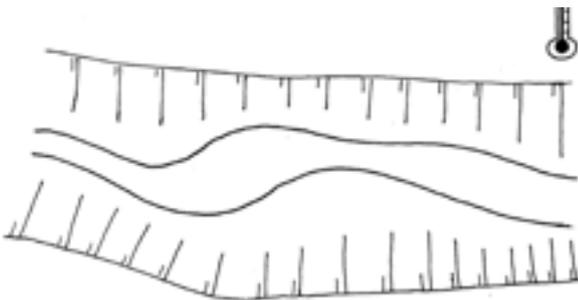
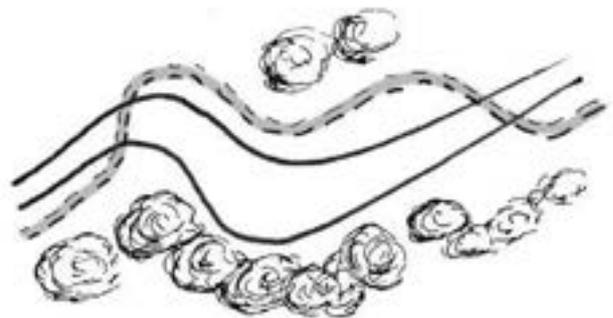
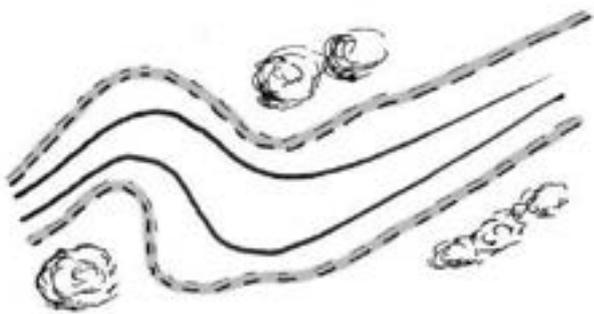
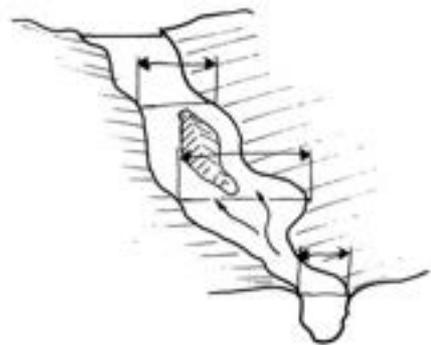
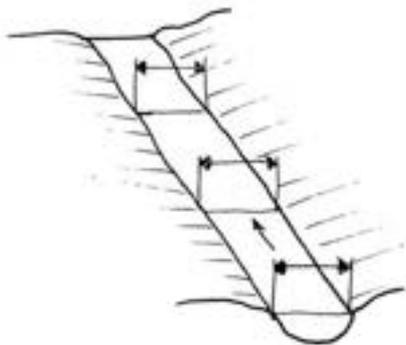
*Réseau mobilité final*











## PHASE « TEST D'AMÉNAGEMENT NATUREL ET PAYSAGER »

Cette phase a comme but l'élaboration d'une vision stratégique d'aménagement naturel et paysager dans un territoire qui va être densifié. Elle teste la faisabilité de l'objectif de mise en réseau des espaces naturels et des espaces publics. Le principe de base est le partage graduel de l'occupation du sol entre ces deux réseaux, en allant de la priorité donnée aux composantes naturelles jusqu'à la priorité donnée aux usages humains (gradient humain – nature).

Pour vérifier différents degrés de la cohabitation humain-nature développés pour le site étudié, nous avons choisi de faire une étude-test de l'axe naturel qui relie la colline de Champriond avec le site blueFACTORY parce qu'il présente tous les enjeux liés à cette coexistence. Les objectifs généraux pour ce territoire découlent des travaux des phases précédentes : créer une coulée verte sur les traces de l'ancien ravin, mettre à ciel ouvert les deux ruisseaux Pérolles en les transformant comme structures paysagères (corridor paysager et écologique), valoriser les atmosphères du site dans l'aménagement de l'espace public et dans les implantations de nouveaux bâtiments et tisser un réseau de mobilité douce. (Fig. 133) Divers principes permettent de répondre à ces objectifs :

- **Méandrage du cours d'eau :** Le méandrage induit une diversification de la structure du lit, avec des variations des hauteurs d'eau, des vitesses et de substrats. Certains cours d'eau peu puissants ne peuvent reproduire un méandrage dynamique.

Le méandrage doit avoir une certaine emprise à disposition. Les possibilités de méandrage peuvent être réduites par une pente trop faible du profil en long. (Fig. 134)

- **Cheminement discontinu :** Un cheminement continu sur les deux bords du cours d'eau limite fortement le potentiel d'aménagement des berges. Il en résulte un niveau de dérangement plus élevé ainsi qu'une diminution des connexions avec les milieux naturels.

Un cheminement d'un seul côté de la berge est recommandé. Le franchissement du cours d'eau est à adapter en fonction des débits de ce dernier. Un passage à gué peut être suffisant dans de petits cours d'eau. (Fig. 135)

- **Création d'un cordon boisé :** Un cours d'eau sans végétation est fortement soumis au rayonnement solaire. L'eau se réchauffe donc plus rapidement que dans une rivière ombragée. Plus le linéaire dépourvu de couvert est long plus la température de l'eau augmente. Ce phénomène est préjudiciable pour certains groupes de poissons. De plus l'oxygène se dissout plus facilement dans les eaux froides que dans les eaux chaudes, il en résulte donc une quantité d'oxygène disponible pour la faune aquatique plus faible en situation chaude. Le développement d'algues et l'encombrement du lit par les plantes aquatiques sont également plus fréquents sur des cours d'eau sans végétation ligneuse. (Fig. 136)

Fig. 133

Renaturation ruisseau

Fig. 134

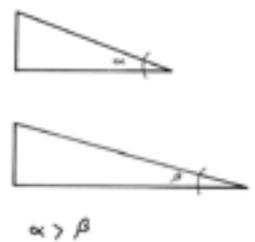
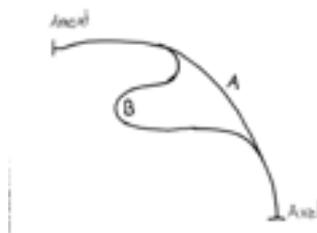
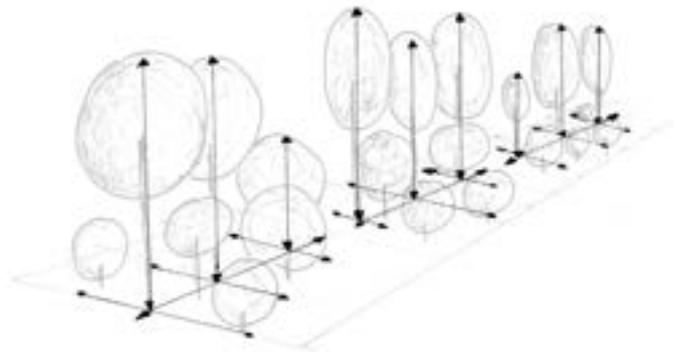
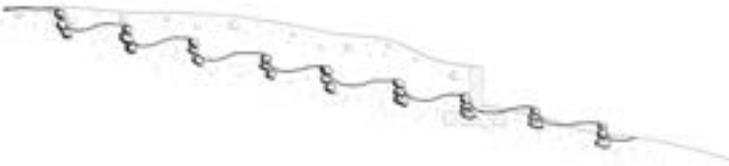
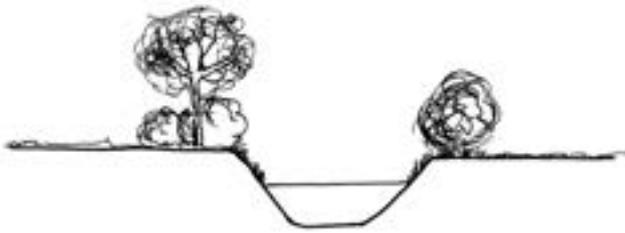
Méandrage du cours d'eau

Fig. 135

Cheminement discontinu

Fig. 136

Création d'un corridor boisé



- **Élargissement généralisé du cours d'eau:** Un cours d'eau endigué ou confiné ne peut, biologiquement et physiquement, pas s'exprimer. Il risque de déborder et les mécanismes biologiques de l'écosystème cours d'eau sont contraints. L'espace disponible affecte donc directement la qualité de ce derniers. D'un point de vue sécuritaire, un cours d'eau confiné est plus exposé aux crues, donc potentiellement plus dangereux.

L'expression complète des phénomènes dynamiques à l'origine de la biodiversité nécessite d'accorder suffisamment d'espace au cours d'eau. On doit pouvoir tolérer l'érosion et l'inondation dans un espace donné. Plus l'élargissement est important, moins les ouvrages de protection sont nécessaires et plus le cours d'eau est à même d'évacuer sans dommage les débits de crue les plus élevés. Il faut également tendre à obtenir des berges peu pentues, permettant d'assurer leur stabilités sans aménagement en dur, en évitant ainsi des impacts négatifs sur l'écosystème cours d'eau. (Fig. 137)

- **Suppression des obstacles à la migrations:** La fragmentation des habitats aquatiques est une des principales causes d'extinction des espèces piscicole. Il est donc primordial de veiller à une bonne franchissabilité des ouvrages dans les cours d'eau. Les hauteurs franchissables sont différentes pour chaque espèces ainsi que pour les différentes classes d'âge.

Ces obstacles doivent donc être évités le plus possible et s'ils sont nécessaire pour la stabilité du profil longitudinal, des ouvrages doivent être franchissable pour les sujets aux capacités natatoires les plus faibles.

Un obstacle trop haut peut être corrigé par une succession de seuils d'une hauteur franchissable. (Fig. 138)

- **Diversification des habitats:** Plus un milieu est riches en structures, plus la capacité d'accueil de ce milieu est importante. Il sera donc potentiellement plus riche en espèces qu'un habitats pauvre en structure.

Par exemple, un cours d'eau peut être agrémenté de souches dont le chevelu racinaire offre des caches pour la faune aquatique. La structure du fond du lit peut être composée de divers substratums; sable, galets, roches. Enfin, la diversité des végétaux (herbacées aquatiques, semi-aquatiques, ligneux...) continue également à cette diversification de l'habitat. (Fig. 139)

- **Structuration de la ripisylve:** La structure d'un milieu ligneux se décompose dans trois dimensions, largeur, hauteur et longueur. Il est important de veiller à une bonne diversités dans ces trois dimensions. Une structure «au cordeau» offre peu de variations, (température, ombrage, vent...) tandis que par un jeux de formes, la structure offre potentiellement plus d'habitats pour des espèces tant végétale qu'animales. (Fig. 140)

- **Pente générale du cours d'eau:** La puissance d'un cours d'eau est directement influencé par la pente de son profil longitudinal. Plus elle est forte, plus les forces tractrice seront élevées. Les ouvrages de protection seront à adapter en conséquence.

En rallongeant le linéaire du cours d'eau, ce dernier aura automatiquement une pente plus faible et sera doc moins puissant. Les ouvrages du cours d'eau seront donc soumis à des contraintes plus faibles et pouvant être plus légers donc moins impactant pour le cours d'eau. (Fig. 141)

Fig. 137

Elargissement généralisé du cours d'eau

Fig. 138

Suppression des obstacles à la migrations

Fig. 139

Diversification des habitats

Fig. 140

Structuration de la ripisylve

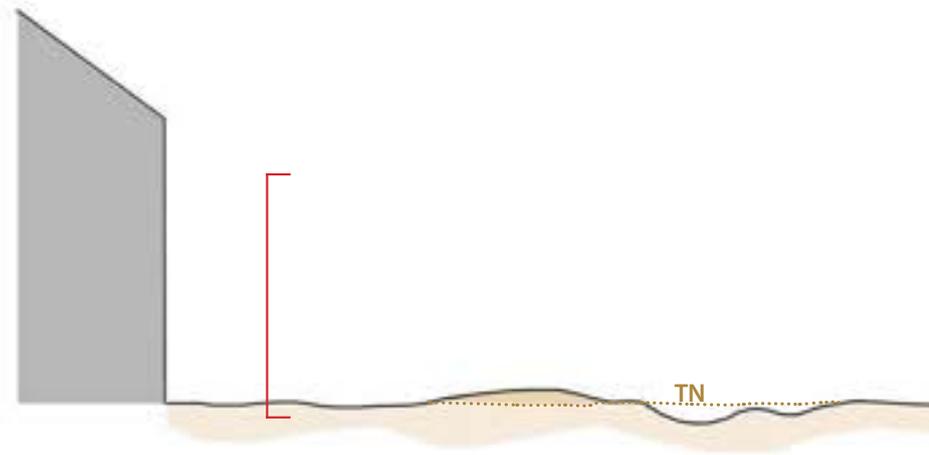
Fig. 141

Pente générale du cours d'eau

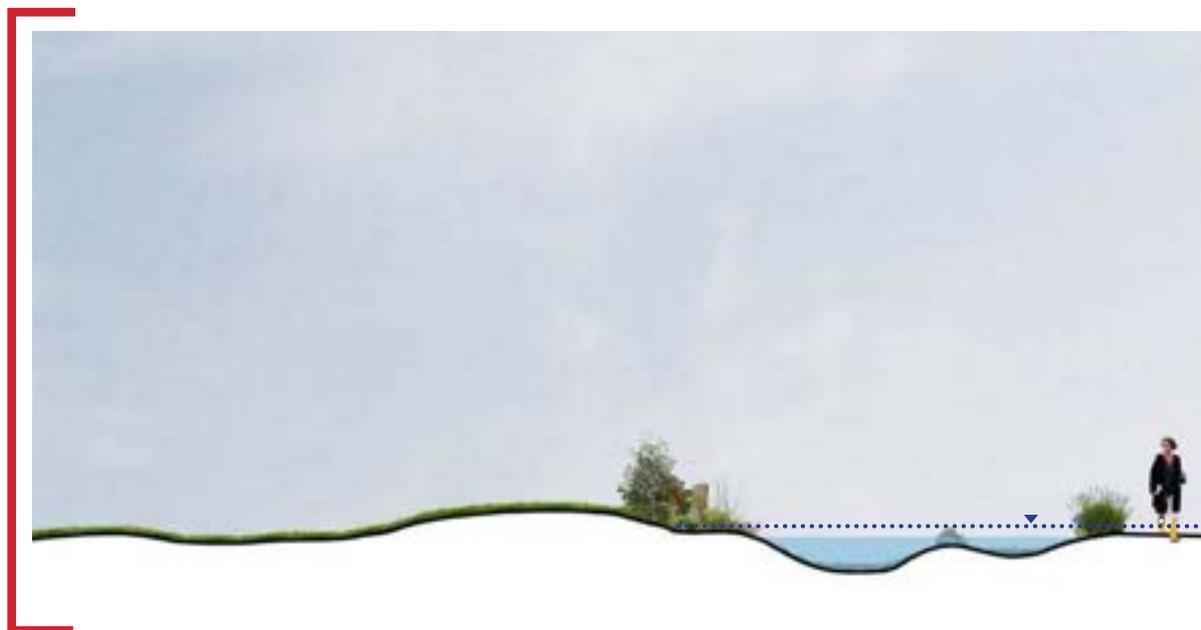
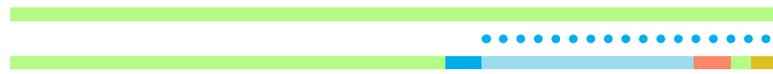


L'étude-test a débuté avec le découpage de l'axe en séquences et nœuds correspondant aux situations spécifiques de rencontre entre les espaces naturels et le cadre bâti. Les séquences sont définies autour des voies de déplacement qui permettent aux passants d'observer les éléments du paysage. Les nœuds sont des lieux de convergence de voies ou des lieux de rassemblement. (Fig. 142)

-  Cours d'eau
-  Zone humide
-  Terrasse et surface inondable
-  Surface imperméabilisée
-  Voie de circulation
-  Chemin piéton
-  Prairie fleurie
-  Gazon
-  Ourlet
-  Cordon boisé riverain
-  Surface cultivée



Etat initial  
Etat projeté

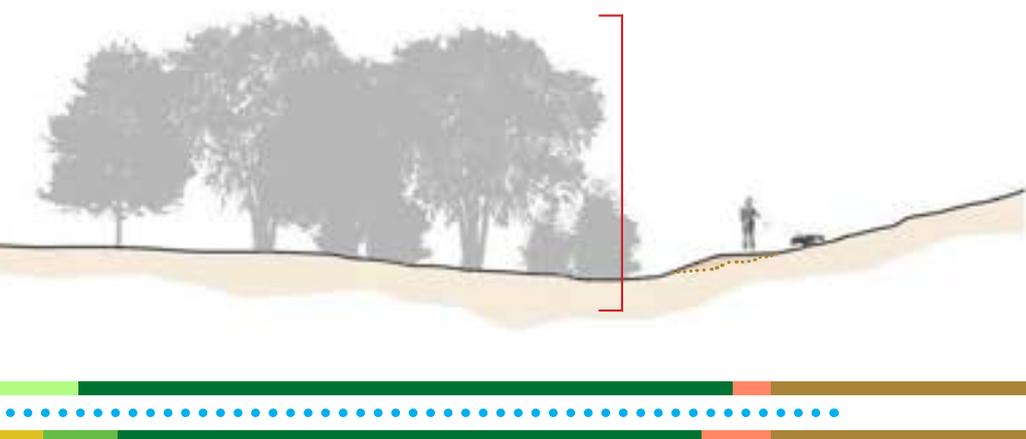


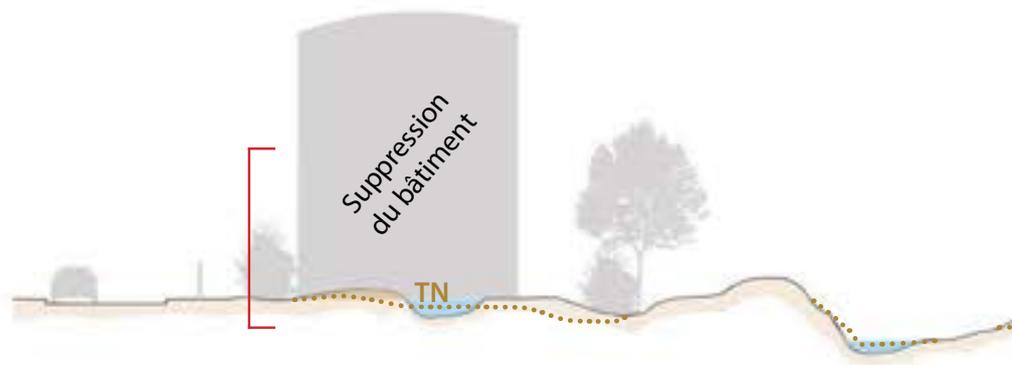
La **première séquence « Parcours naturel et agricole »** met l'accent sur le ruisseau Pérolles, mis à ciel ouvert. La topographie est modifiée afin de recréer les conditions pour installer le lit du ruisseau. Des plantations en trois strates accompagnent son trajet et font le lien avec le cordon boisé existant. Tous ces éléments créent un vaste parc linéaire traversé par un cheminement public (cyclable et piéton). Le cordon boisé est éclairci pour garantir des vues avec des profondeurs de champ diverses. Une placette en stabilisé et enherbée valorise la vue sur le domaine agricole.

L'installation du lit du ruisseau est proposée en deux variantes. Dans la première, la surface attribuée pour créer un milieu de biodiversité est reprise des parcelles bâties, ce qui exige une préemption foncière. (Fig. 143) Dans la deuxième, cette surface est obtenue grâce à des travaux techniques plus lourds. Le choix d'une ou l'autre de ces deux variantes doit être le sujet d'une évaluation globale qui prend en compte les valeurs de biodiversité, l'acceptabilité publique et les coûts engendrés par cette intervention.

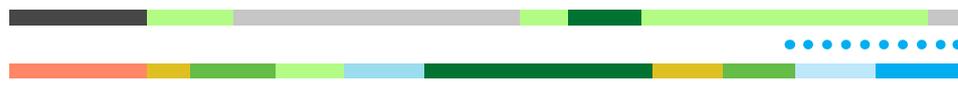
Fig. 143

*Parcours naturel et agricole*





Etat initial  
Etat projeté

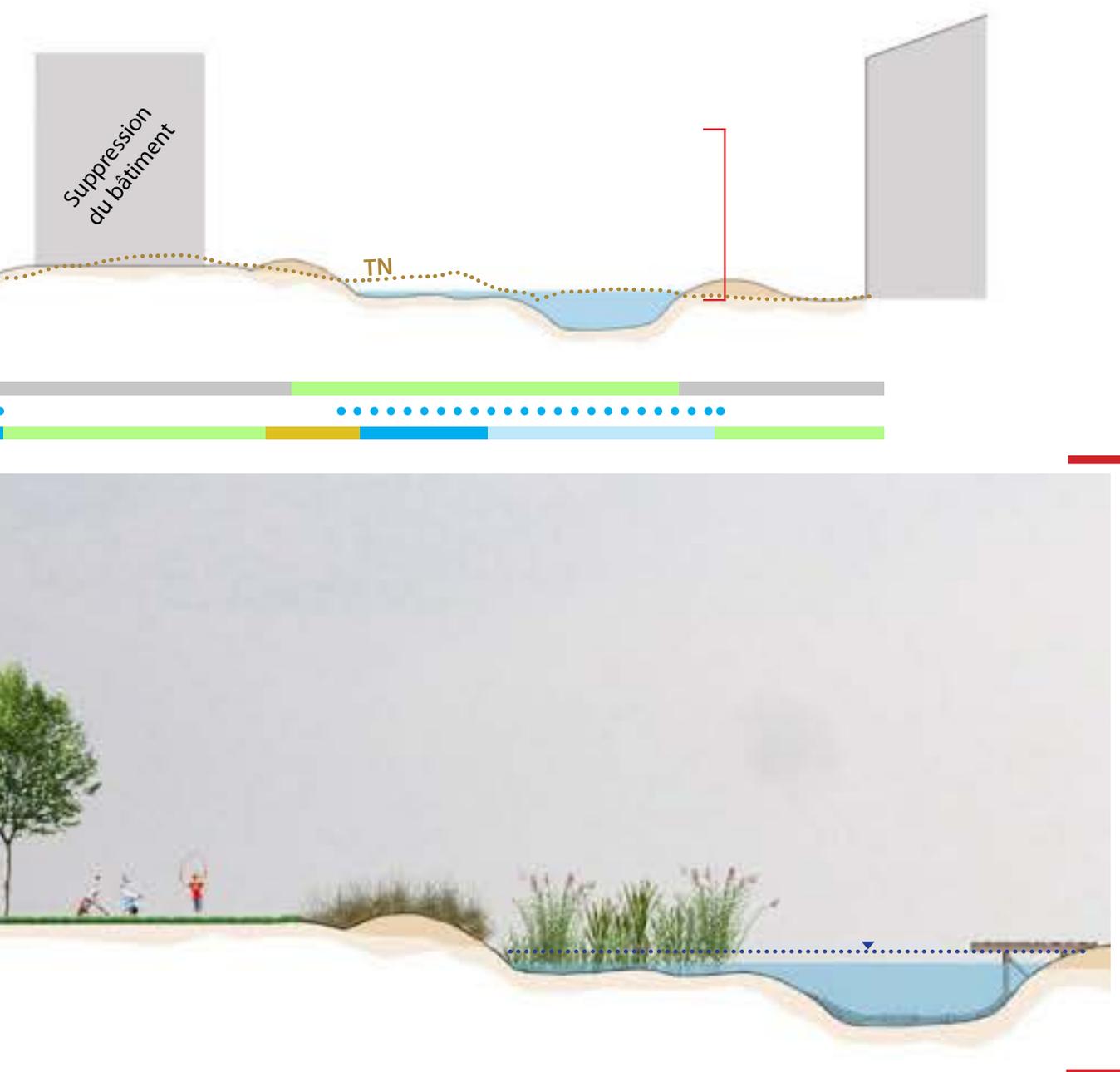


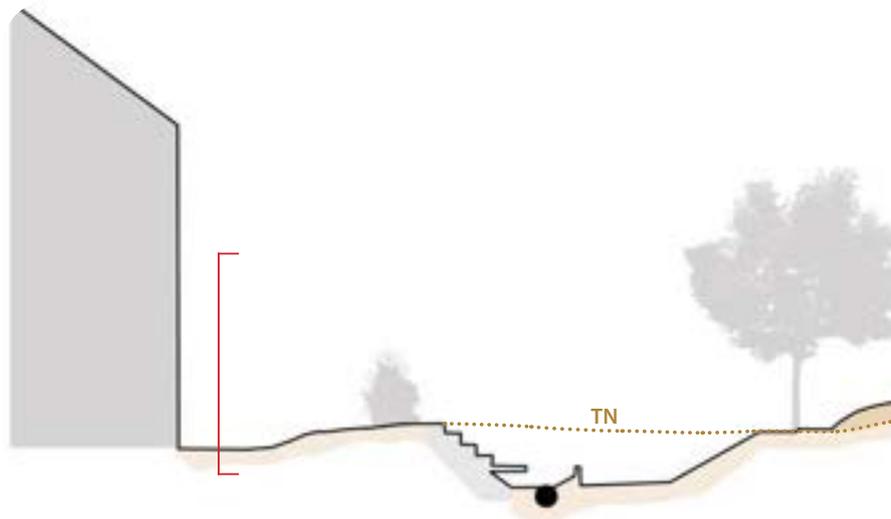
La **deuxième séquence « Nœud - plan d'eau »** privilégie de nouveau les objectifs de biodiversité, la création d'un milieu humide avec un plan d'eau qui est également une zone de rétention des eaux (en cas de crues), la plantation des haies arbustives indigènes. Mais, dans cette séquence, l'usage public gagne en importance au travers de l'aménagements paysager sous la forme d'une place/quai en stabilisé plantée d'arbres. Elle joue le rôle de transition avec le milieu naturel humide et le milieu agricole en arrière plan en étant lieu de rencontre de parcours piétons. (Fig. 144)

La proposition d'aménagement est comme c'était déjà le cas pour la précédente « Parcours naturel et agricole », faite en deux variantes avec la même problématique.

Fig. 144

Nœud - plan d'eau





Etat initial

Etat projeté

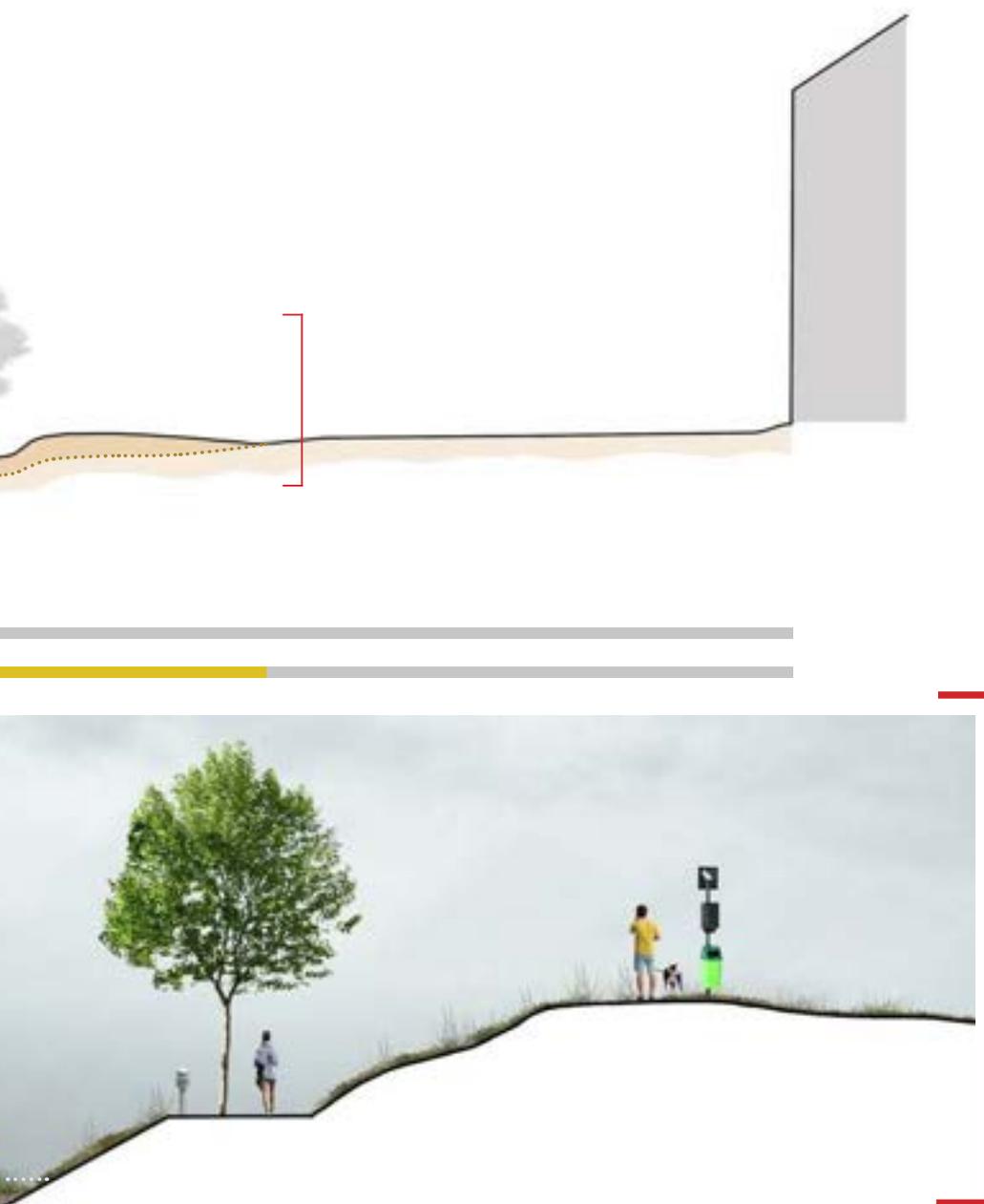


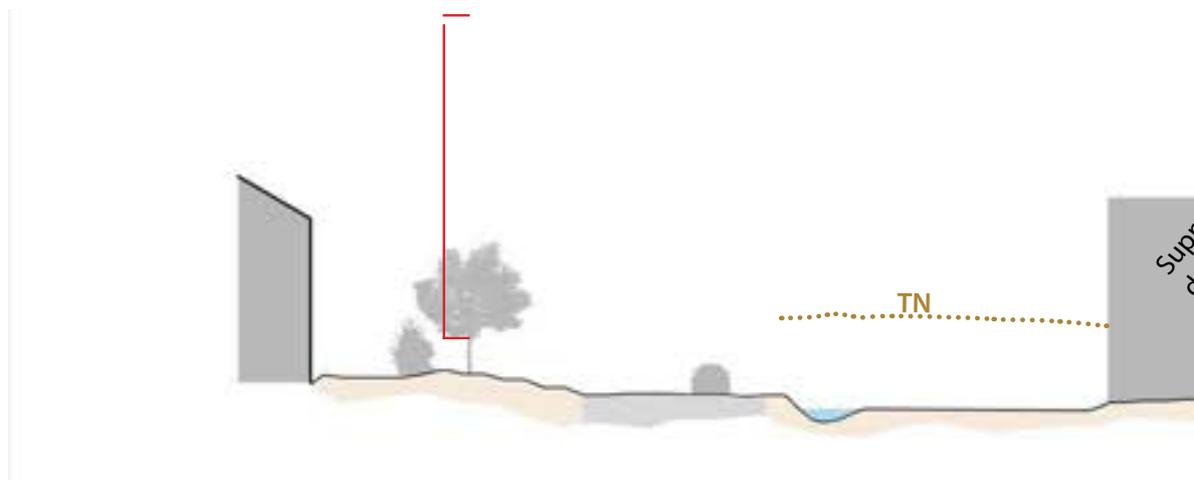
La **troisième séquence « Parcours urbain »** privilégie cette fois les usages humains. Le lit du ruisseau est fortement réduit, mais la fonction écologique est assurée grâce à la végétation de milieu humide qui l'accompagne et à la prairie extensive arborée adjacente. L'installation du lit exige la transformation complète de la route du Levant qui est rendu possible par la réorganisation générale du réseau de mobilité (élaborée dans les phases précédentes).

L'aménagement de l'espace public a été étudié en deux variantes. Dans la première, une place publique arborisée avance jusqu'au bord du ruisseau en offrant une atmosphère de détente. (Fig. 145) Dans la deuxième, la topographie est modifiée pour retrouver un aspect proche de l'originnaire. Le terrain en pente accueillant une végétation fait une transition entre le milieu du ruisseau et le Centre Beaumont réaffecté dans un pôle de soin et bien-être.

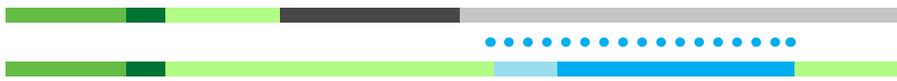
Fig. 145

Parcours urbain





Etat initial  
Etat projeté



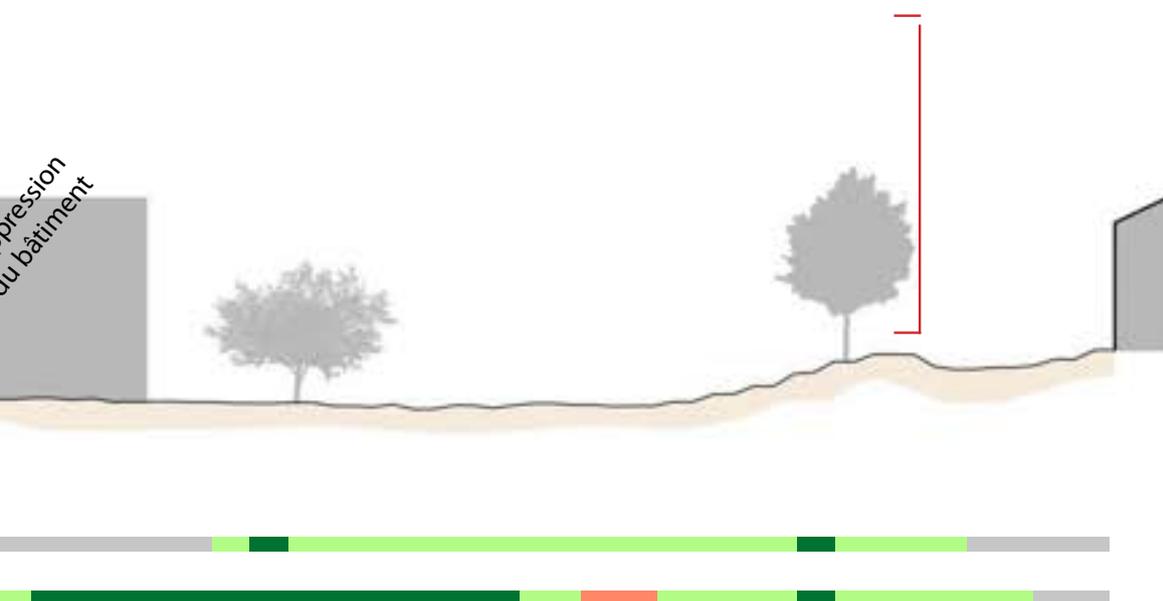
Dans la **quatrième séquence « Nœud parc »**, le rapport humain-nature change : le lit du ruisseau regagne de la place pour ses méandres à l'intérieur d'un grand parc destiné à la fois aux habitants et usagers du quartier et aux élèves de l'école Vignettaz. Ce parc est adjacent au noyau de la Chapelle Villars-sur-Glâne, la première implantation construite de ce territoire. L'aménagement paysager combine les exigences de biodiversité - milieu humide le long du cours d'eau, prairies extensives et arbres majeurs existants – et celles d'usage humain - deux (voire trois) grandes « clairières » et un cheminement circulaire (grande boucle) dans les limites du parc. Cette transformation exige l'enlèvement de places de par cet le déplacement de la clôture actuelle. (Fig. 146)

Fig. 146

Nœud parc

Fig. 147

Projet paysage ensemble





## PHASE « PLANIFICATION STRATÉGIQUE »

Cette phase a comme but la formulation des objectifs et des mesures de transformation de l'habitat humain et naturel. Ces objectifs et mesures résultent des explorations réalisées dans les phases antérieures, tant à l'échelle urbaine qu'architecturale. Elle se concrétise par une planification stratégique qui comble le vide entre les planifications territoriales (Plan d'agglomération et Plan d'aménagement local) et celles urbanistiques (Plan d'aménagement de détail). Elle permet d'approcher d'une manière coordonnée les enjeux de biodiversité et de densification à l'intérieur des villes.

Dans le cas étudié, la planification stratégique a abouti au concept novateur d'éco-périphérie, un « territoire-organisme » avec un fonctionnement interne symbiotique et relié au voisinage (nouvelle identité) pour augmenter la qualité de vie. Elle s'exprime au travers d'une série d'objectifs et de mesures de transformation.

1. La mise en réseau hiérarchisée des espaces naturels support de la biodiversité est obtenue par la création d'un axe structurant pour le réseau naturel (vecteur de biodiversité) et par la mise à jour et la renaturation de ruisseaux. La préservation et le renforcement des reliques naturelles, leur connexion par des corridors verts diversifiées et, finalement, l'augmentation de surfaces perméables complètent ce réseau.

2. Les espaces publics sont mis eux-aussi en réseau hiérarchisée au travers de deux axes structurants de mobilité douce trans-agglomération reliant les pôles multifonctionnels et le site de blueFACTORY. L'aménagement des axes secondaires permettent de relier les quartiers existants au voisinage.

3. La cohabitation humain-nature dépend d'un ajustement des réseaux naturels et des espaces publics. Des espaces d'usage partagé entre les humains et la nature sont le moyen par excellence pour cet ajustement réciproque. Aux exemples présentés dans la phase antérieure (aménagement varié du ruisseau et des espaces publics adjacents, s'ajoutent l'aménagement d'un parc urbain entre le quartier Cormanon-est et le terrain agricole et la création d'un jardin urbain à la limite du terrain agricole.

4. Les structures paysagères originaires peuvent être valorisées en tenant compte de lignes de force paysagères et en préservant des vues proches et lointaines dans les choix d'implantation de nouveaux bâtiments.

5. La priorité donnée aux espaces publics a comme conséquence la réduction de la présence de la voiture (rues et places de parc). Pour augmenter le degré d'acceptabilité de ce changement plusieurs mesures sont proposées: implantation de parkings-relais le long des routes principales, redéfinition du réseau de mobilité auto et TP et introduction de nouveaux types de mobilité (voitures électriques partagées).

6. Le fonctionnement symbiotique de la périphérie est conditionné de la présence des pôles complémentaires et diversifiées ce qui suppose la



transformation des zones monofonctionnelles en unités territoriales multifonctionnelles. Les types d'activités prévues doivent être en accord avec les profils variés des habitants. L'aménagement des espaces ouverts et l'organisation interne des bâtiments doivent favoriser les interactions entre les usagers et une meilleure intensité d'usage.

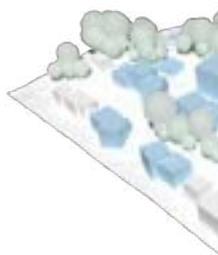
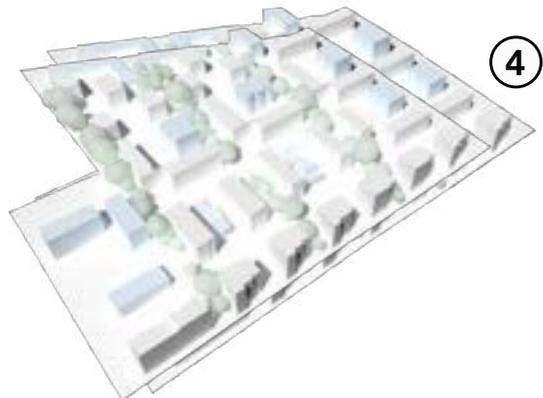
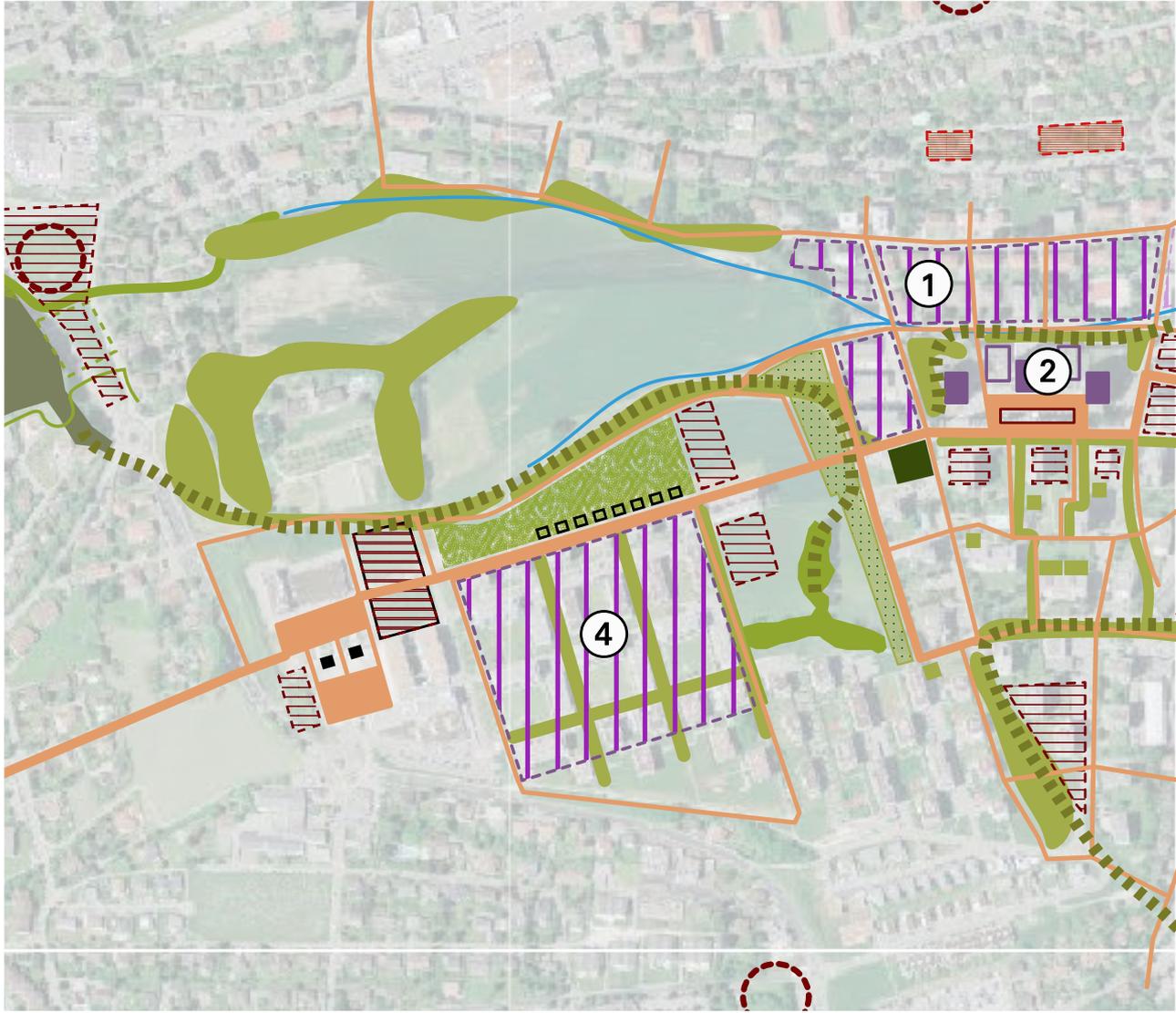
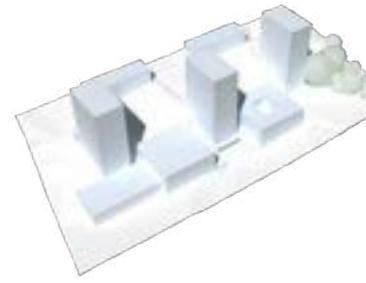
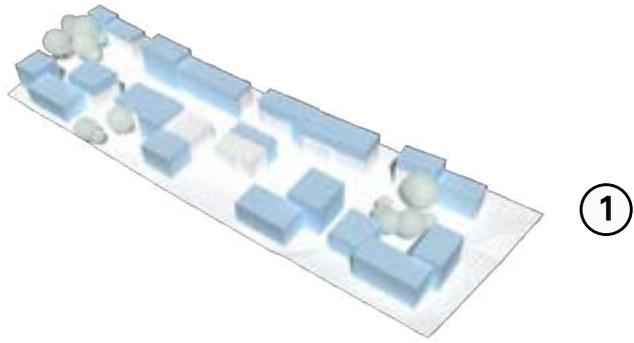
7. Les types de densification du territoire de la périphérie doivent être en accord avec le potentiel local de densification: nouveaux bâtiments et réorganisation ou extension de bâtiments existants.

8. Pour accueillir une diversité de profils de population (mode de vie, étapes du parcours de vie) il est nécessaire de créer de types de logement diversifiés (standing, taille, organisation): cohabitations intergénérationnelles, clusters d'habitation, coopératives d'habitations, logements qui incluent des espaces de production ou des services. La cohésion sociale peut être renforcée par la création de lieux dédiés à l'interaction sociale formelle et informelle.

9. L'amélioration du bilan énergétique global et la réduction de l'émission de CO<sub>2</sub> dans l'ensemble de la périphérie peuvent être obtenues au travers d'un recours à des ressources d'énergie renouvelables, par la rénovation énergétique des bâtiments existants et par la création d'un smart grid pour optimiser le stockage, la consommation et la gestion de l'énergie.

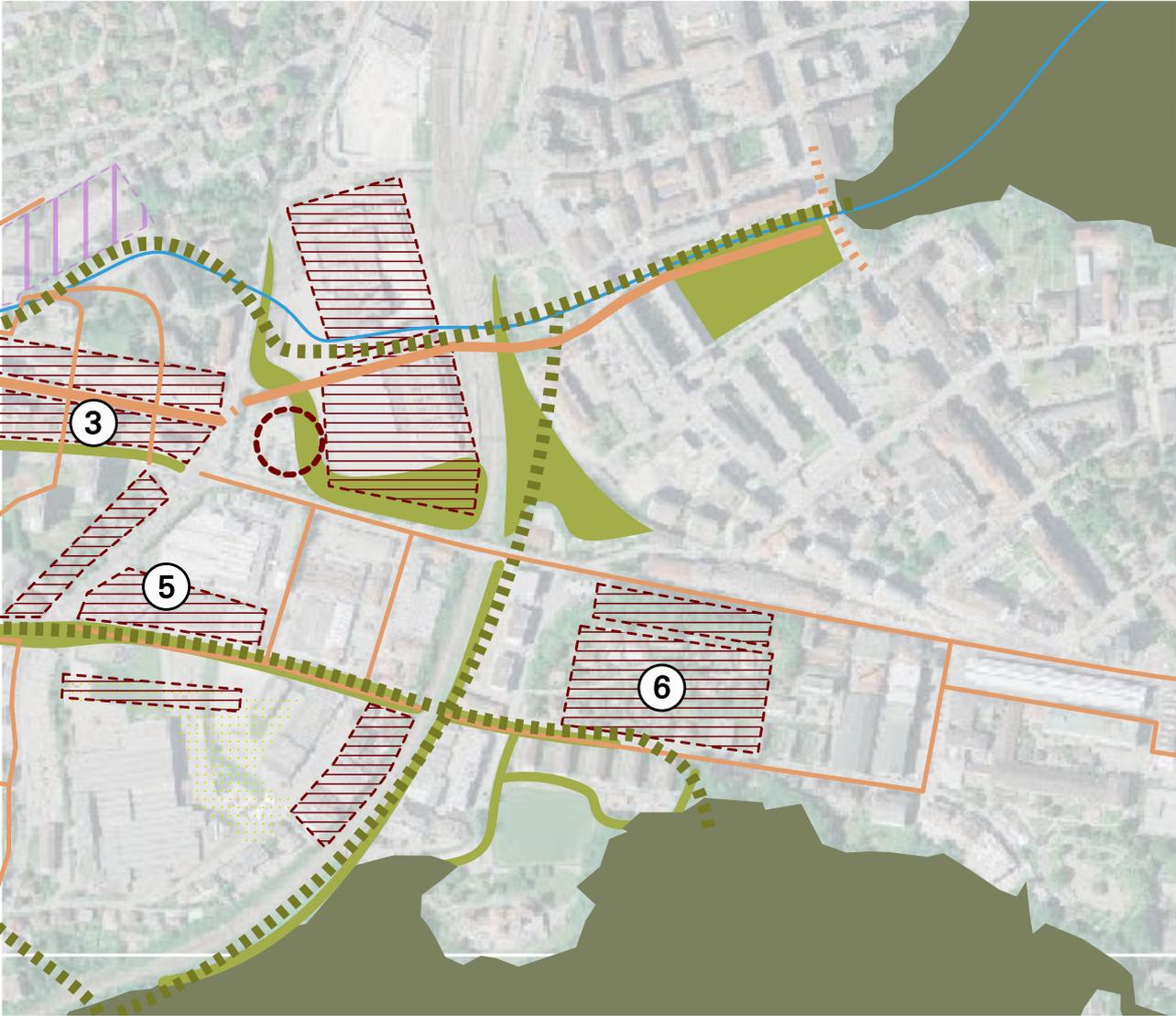
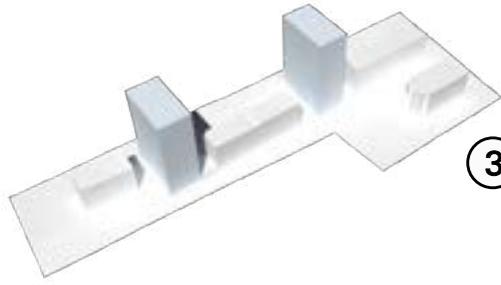
L'amélioration de la biodiversité et une densification qui vise l'augmentation de la qualité de vie sont des enjeux qui doivent être poursuivis au-delà de cette planification stratégique, dans les phases de Plan d'aménagement de détail et de Projet d'architecture.

Sans être un projet à réaliser tel quel, cette étude illustre le potentiel du site étudié en termes de biodiversité et densification. Elle peut être également la base d'un débat public futur impliquant les administrations communales, les propriétaires, les habitants et les usagers, les investisseurs et les professionnels du domaine. Au travers de ce débat-négociation, les objectifs et les mesures peuvent être adoptés ou modifiés selon les intérêts des acteurs impliqués, en aboutissant à une planification stratégique ancrée dans la réalité. (Fig. 148)



2

3



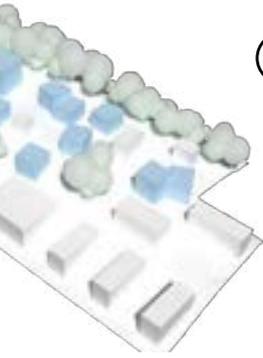
3

5

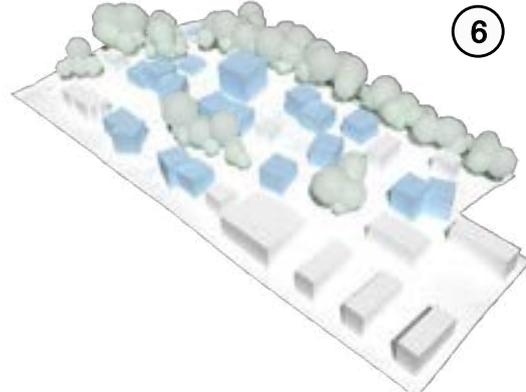
6

-  Ruisseaux
-  Potagers collectifs
-  Parc urbain
-  Ferme urbaine
-  Densification (ajout de batiments nouveaux)
-  Densification (lotissements)
-  Projets
-  P+R
-  Extension école Vignettaz
-  Réaffectation centre Beaumont (+ rénovation)
-  Rénovation, refection, extension (surelevation)

5



6





# GLOSSAIRE

## Biodiversité

Désigne la diversité des êtres vivants. Cette diversité s'exprime et joue un rôle à tous les niveaux d'organisation de la vie : la diversité des espèces ; la diversité au sein d'une espèce, entre les individus qui la constituent à un instant donné ; la diversité écologique, celle des

associations d'espèces dans un milieu donné. (Stratégie nationale pour la biodiversité 2011-2020, France, Glossaire p 58/61)

## Nature

Environnement physique et biologique dans lequel évoluent les sociétés humaines. Souvent

opposée à la notion de culture, propre à l'espèce humaine, la nature est en général considérée comme extérieure à celle-ci. (Stratégie nationale pour la biodiversité 2011-2020, France, Glossaire p 58/61)

## Réservoir d'habitat

Les « taches d'habitat » sont des structures paysagères qui apparaissent ponctuellement et isolément dans un espace dominant caractérisé par une certaine uniformité d'occupation du sol et qualifié de « matrice » (Forman et Godron, 1986). Ces réservoirs, généralement non linéaires et d'aspect différent de leur environnement proche, s'apparentent à des îles : par exemple, des bosquets au sein d'un espace agricole ou des clairières au sein d'un grand massif forestier.

## Corridor écologique

Les « corridors » sont des éléments paysagers linéaires qui permettent la dispersion d'espèces animales ou végétales entre deux habitats, au sein d'un environnement plus ou moins hostile, la matrice : une haie entre deux bosquets, un ruisseau entre deux étangs, voire un col entre deux vallées.

(Biodiversité, paysage et aménagement : du corridor à la zone de connexion biologique, Philippe Clergeau, Guy Désiré, Mappemonde 55 (1999.3)



### Trame verte et bleue

Ensemble de structures paysagères qui, par leur maillage, constituent un réseau de milieux naturels ou semi-naturels terrestres et aquatiques plus ou moins dense. De la densité et de la qualité de ce réseau dépendent les possibilités de connexion (accomplissement des fonctions vitales, échanges entre populations et dispersion des individus d'une population,...) pour un nombre plus ou moins élevé d'espèces végétales et animales.



### Alignement arbres



### Bosquet forestier



### Gazon fleuri



**Gazon intensif**



**Haie basse ourlet**



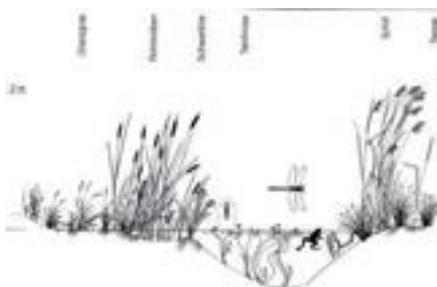
**Haie structurée**



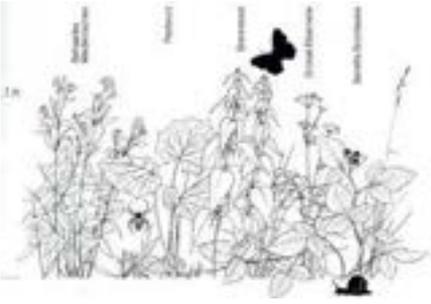
**Lisière**



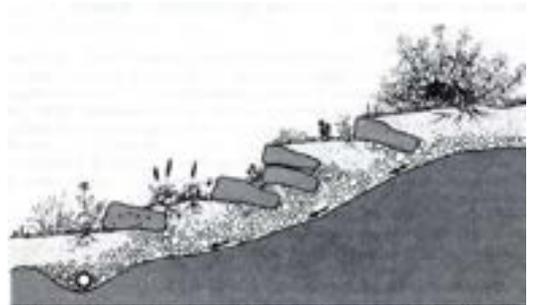
**Marres étangs**



**Massif hautes herbes**



**Milieux ruderaux**



**Mosaïque milieu jeune**



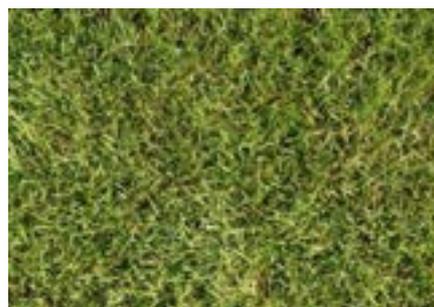
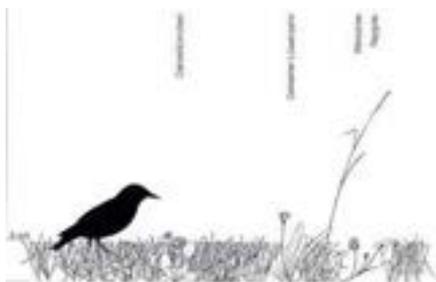
**Mosaïque milieu mature**



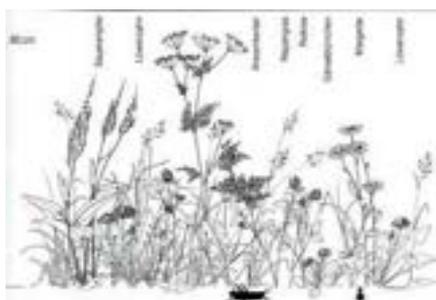
**Prairie fleurie**



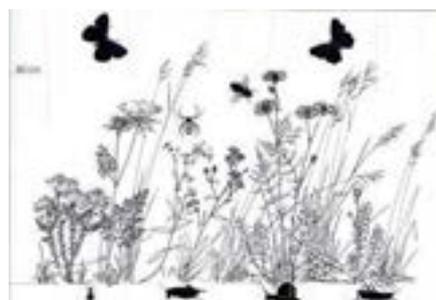
**Prairie gazon pelouse**



**Prairie grasse**



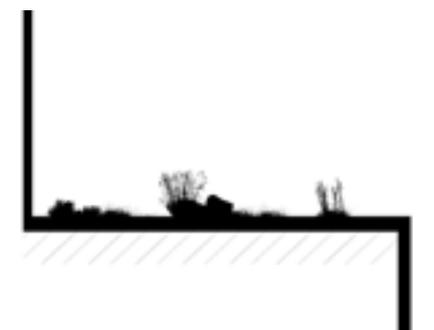
**Prairie maigre**



**Surface rudérale**



**Toiture végétalisée**



## BIBLIOGRAPHIE

- ALBERTI Marina, MARZLUFF John M., « Ecological resilience in urban ecosystems: Linking urban patterns to human and ecological functions », *Urban Ecosystems*, 7.3 (2004) 241-265.
- BERKOWITZ Alan R., NILON Charles H., HOLLWEG Karen S., *Understanding urban ecosystems : a new frontier for science and education*, New York : Springer, 2003.
- BOHN Katrin, VILJOEN André, « The Edible City: Envisioning the Continuous Productive Urban Landscape (CPUL) », *field* 4 (1), (2011) 149-161.
- BRAUNISCH Veronika, HOMEK Robert, PELLET Jérôme, ARLETTAZ Raphaël, « Conservation science relevant to action : A research agenda identified and prioritized by practitioners », *Biological Conservation* 153 (2012) 201-210.
- CLERGEAU Philippe, DÉSIRÉ Guy, « Biodiversité, paysage et aménagement : du corridor à la zone de connexion biologique », *Mappemonde* 55 (1999.3), 19-23.
- COLDING Johan, LUNDBERG Jakob, FOLKE Carl, « Incorporating Green-area User Groups in Urban Ecosystem Management », *Ambio* 35 (5) (2006) 237-244.
- DA CUNHA Antonio [éd.], *Intensités urbaines, Urbia – Les Cahiers du développement urbain durable*, no. 9, décembre 2009.
- DI GIULIO Manuela, NOBIS Michaela, « Landschaftszerschneidung und Biodiversität: Barrieren oder Ausbreitungswege? », 23. Forum für Wissen 2008, 23-30.
- FORMAN R. T. T., GODRON M., *Landscape Ecology*, New York : John Wiley and Sons, 1986.
- GUBLER Jacques, « Hans Bernoulli et le «Modèle Helvétique» de cité-jardin », *(Das) Werk*, 62 (1975), 1049-1951.
- HESSE+SCHWARZE+PARTNER, Büro für Raumplanung AG, *Agglomerationspark Limmattal ein kantonsübergreifendes Freiraumkonzept*, Juni 2009.
- HOME R., BAUER N., HUNZIKER M., « Constructing Urban Green Spaces: An Application of Kelly's Repertory Grid », *Tourism Review* 62, 3+4, 2007, 47-52.
- LOISEAU Jacques-Marie, TERRASSON François, TROCHEL Ives, *Le paysage urbain*, Paris: Sang de la Terre, 1993.

- MAHAUT Valérie, « Vers la ville symbiotique. Gestion des eaux : nature en ville, nature de la ville, Forum Ecoparc, Neuchâtel », *TRACÉS dossiers* 11 (2013), 13-15.
- McDONNELL Mark J. [éd.], *Ecology of Cities and Towns A Comparative Approach*, Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
- McHARG Ian, *Design with nature*, New York: Wiley, cop. 1992.
- GROVE Morgan J., BURCH William R. Jr., « A social ecology approach and applications of urban ecosystem and landscape analyses: a case study of Baltimore, Maryland », *Urban Ecosystems* 1, 1997, 259-275.
- NIEMELÄ Jari [éd.], *Urban ecology*, Oxford: Oxford University Press, 2011.
- NIEMELÄ Jari, KOTZE D. Johan, YLI-PELKONEN Vesa, « Comparative urban ecology: challenges and Possibilities », *Ecology of Cities and Towns A Comparative Approach*, 2010, 9-24.
- OBRIST Martin K. [et al.], *La biodiversité en ville – pour l’être humain et la nature*, Notice pour le praticien, 48, Birmensdorf : Institut fédéral de recherches WSL, 2012.
- OFFICE FÉDÉRAL DU DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL ARE, OFFICE FÉDÉRAL DE L’ENVIRONNEMENT OFEV, OFFICE DE LA STATISTIQUE OFS, *Typologie des paysages de Suisse* [éd.], [www.are.admin.ch](http://www.are.admin.ch), 6.2011.
- PIDOUX Martin, *Nouvelles formes d’agriculture: Situation et potentiel de développement en Suisse*, Union Suisse des Paysans, septembre 2013.
- PLUS - PLANNING OF LANDSCAPE AND URBAN SYSTEMS ETH ZURICH, METRON RAUMENTWICKLUNG AG, *Aménagement de l’espace non construit en milieu suburbain*, Rapport de synthèse, 13 septembre 2012.
- RENAULD Vincent, *Fabrication et usages des écoquartiers: Essai critique sur la généralisation de l’aménagement durable en France*, Lausanne: PPUR, 2014.
- STEFULESCO Caroline, *L’urbanisme végétal*, Paris: Institut pour le Développement Forestier, 1993.
- THOMAS Marie-Paule, *Urbanisme et Modes de Vie, Enquête sur les choix résidentiels des familles en Suisse*, Neuchâtel: Ed. Alphil, 2013.
- VALLET Jeanne, *Gradient d’urbanisation et communautés végétales d’espaces boisés : Approche à plusieurs échelles dans trois agglomérations du Massif armoricain*. Biologie végétale. Université d’Angers, 2009.
- Association Entrelaines, <http://entrelaines.org/accueil.html> (consulté 29.04.2016)

# TRANSFORM

Transform Institute  
Heritage, Construction and Users

h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie  
et d'architecture de Genève

*Architecture du paysage*

*Gestion de la nature*

**Hes·SO**

Haute Ecole Spécialisée  
de Suisse occidentale  
Fachhochschule Westschweiz