HEH be Sciences et technologies

TEKNIKA
LA SECTION TECHNIQUES GRAPHIQUES DE LA HAUTE ECOLE EN HAINAUT

Travail de fin d'études réalisé en vue de l'obtention du diplôme de Bachelier en Techniques graphiques



ATELIER D'ARCHITECTURE DROUET

Modélisation 3D, rendus photoréalistes et visite virtuelle d'une villa

Année académique 2025-2026

Jonas Denil

- Promoteur externe
  M. Clement Drouet
- Promoteur interne
  M. Joan Claus
- Commanditaires
  Mr et Mme Gilot-Calidonis

Remerciements

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réussite de ce travail de fin d' études.

Tout d'abord à Monsieur Clément Drouet, fondateur de l'Atelier d'architecture Drouet, pour m'avoir ouvert les portes de son bureau et accordé sa confiance en me confiant un de ses projets. Ses retours, sa disponibilité et son regard d'architecte ont nourri mon travail et mes recherches à chaque étape.
A Monsieur Joan Claus, mon promoteur interne, pour son accompagnement, ses conseils techniques et la rigueur avec laquelle il a suivi l'avancement de mon travail. Ses remarques m'ont aidé à structurer ma démarche et à conserver le cap tout au long de mon cheminement.

A l'ensemble de l'équipe pédagogique de la Haute École en Hainaut, section Teknika à Mons, qui m'a transmis pendant trois années les bases techniques, graphiques et créatives sans lesquelles ce TFE n'aurait pas été réalisable. Une pensée particulière pour les professeurs qui m'ont initié à la 3D et à la visualisation architecturale, domaines dans lesquels j'ai choisi de développer mes apprentissages en bac 3.

Enfin, je remercie ma famille et Emie pour leurs encouragements au quotidien, leur patience pendant les longues phases de production des rendus ainsi que leur soutien sans faille tout au long de mon processus de production. Merci également à mes amis du bachelier pour l'entraide précieuse, les coups de main techniques et les nombreux échanges qui ont rythmé cette année scolaire.

Table des matières

01

Introduction 6

02

Présentation du contexte....8

2.1. Le commanditaire ……..... 9
2.2. Le projet architectural ……..... 10

06

Modélisation 3D.....24

6.1. Préparation des fichiers.....24
6.2. Modélisation du terrain.....25
6.3. Construction du bâtiment.....26
6.4. Aménagements ……..... 28
6.5. Modélisation du contexte 28
6.6. Structure du fichier ……..... 29

07

Rendus dans Twinmotion..30

7.1. Import et préparation ……..... 30
7.2. Matériaux et textures ……..... 30
7.3. Éclairages de la scène ……..... 34
7.4. Mobilier et décoration ……..... 36
7.5. Composition et cadrage ……..... 38
7.6. Paramétrage des rendus ……..... 39

11

Difficultées et
solutions apportées.....78

12

Résultats et analyse.....80

03

Objectifs.....12

3.1. Finalité de la commande 12
3.2. Cahier des charges.....13

04

Analyse préalable.....15

4.1. Analyse des plans fournis 15
4.2. Étude du terrain et du contexte bâti 16
4.3. Recherche de références visuelles 18

05

Méthodologie et logiciels.....20

5.1. Workflow général du projet 20
5.2. Le logiciel de modélisation 21
5.3. Le moteur de rendus 22
5.4. La post-production 22

08

Post-production.....40

09

Galerie commentée.....41

10

Visite virtuelle.....76

13

Conclusion.....82

14

Bibliographie.....83

15

Lexique.....84

16

Annexes.....86

01

Introduction

Au terme de trois années de bachelier en techniques infographiques, l'heure est venue de conclure mon parcours par un projet qui me représente. Passionné par l'architecture, j'ai cherché un sujet de travail de fin d'études qui me permettrait de croiser cet intérêt avec les outils 3D que j'ai appris à manier au fil de ma formation. C'est en frappant à la porte de l'Atelier d'architecture Clément Drouet, à Philippeville, que ce projet prend forme.

Ce bureau, situé non loin de chez moi, conçoit des maisons relativement contemporaines et modernes. Dans un style qui lui est propre, il dessine des bâtiments en favorisant des toitures plates, des volumes géométriques ainsi qu'un parement associant crépi clair et bardage en bois. Parmi les projets en cours et après quelques échanges, Clément Drouet me propose d'orienter mon travail sur une villa située à Sautour. La construction est sur le point de débuter. Implantée sur un terrain en pente, elle sera montée sur trois étages. Le niveau inférieur qui est semi-enterré accueille le carport et l'entrée. Façades blanches, bardage en bois, toiture plate : le bâtiment porte la signature stylistique de l'atelier.

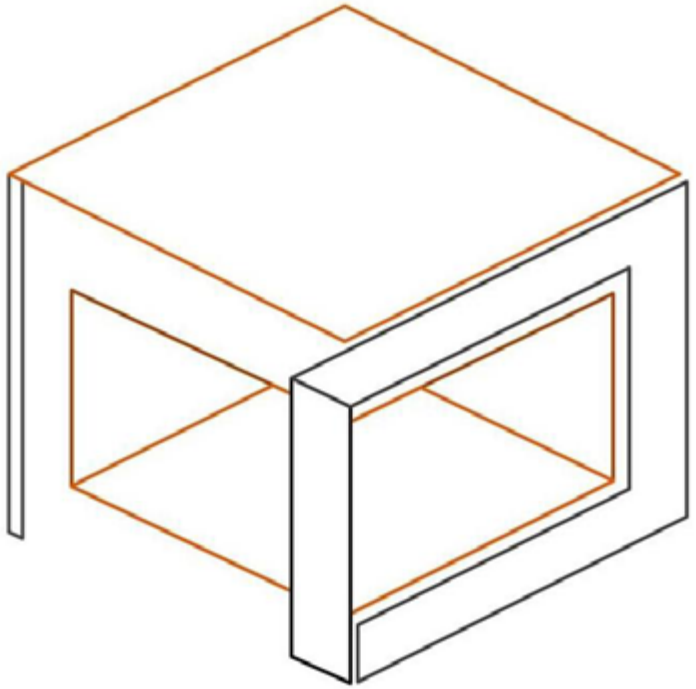
Pour une bonne lecture de ce travail, les termes en italique vous renvoient directement au lexique se situant à la page 84.

Ma mission consiste à transformer les plans 2D fournis par l'architecte en une maquette en 3D. Ensuite, à transposer cette forme tridimensionnelle en rendus vivants, sous la forme de photo-réalistes intérieurs et extérieurs, de jour comme de nuit. Et enfin, à proposer une visite virtuelle immersive sous forme de vidéo.

Pour mener ce projet à bien, je choisis de m'appuyer sur deux logiciels fréquemment utilisés dans les bureaux d'architecture : l'outil *Sketchup* pour l'aspect modélisation et l'outil *Twinmotion* pour la production de l' ensemble des rendus. Seul *Twinmotion* a été abordé au cours de ma formation; je pourrais dire de manière partielle, au vu du potentiel que ce logiciel a à offrir. *SketchUp*, je l'ai découvert en autodidacte lors de mon stage en bureau d'architecture. Une expérience qui m'a conforté dans mon envie de m'orienter dans ce domaine. Quant à la visite virtuelle, cela m'a poussé à explorer un domaine que je n'ai pas abordé dans mon cursus et qui constitue l'un des nombreux axes formateurs de mon travail.

Ce rapport retrace donc l'ensemble du processus suivi. De la prise en main des plans à la livraison finale tout en passant par la modélisation, le travail des matériaux, l'éclairage, le cadrage des vues et la *post-production*. Il s'attache à proposer non seulement les rendus produits, mais surtout, à expliquer le "comment" et le" pourquoi " certains choix sont opérés. Bref, je vous propose une description précise de mes choix techniques, de mes essais et de tout le travail souvent invisible qui se cache derrière la production d' une image.

Logo



ATELIER
D'ARCHITECTURE
DROUET

02

Présentation du contexte



Bureaux de l'atelier Drouet

2.1. Le commanditaire

Présentation de l'atelier

L'Atelier d'architecture Drouet est une petite structure située à Philippeville, au cœur de l'Entre-Sambre-et-Meuse. Fondée à titre indépendant par Monsieur Clément Drouet en 2014, l'activité s'est développée et structurée en société à responsabilité limitée en janvier 2021 sous la dénomination d'Atelier d'architecture Drouet SRL. Le bureau est inscrit à l'Ordre des Architectes et a établi son siège à la rue de Namur au numéro 46. Le bureau fonctionne en équipe restreinte, autour de Clément Drouet et de plusieurs collaborateurs qui assurent le dessin technique et le suivi de chantier.
Le site internet de l'atelier (drouet-architecte.be) est, au moment où j'écris ces lignes, en cours de refonte. La communication passe donc essentiellement par la page Facebook, suivie par près de 1 200 personnes. Cette présence en ligne est animée et dynamisée de manière régulière. On y poste des photos des travaux en cours, des rendus 3D des futurs projets, des relevés au scanner laser, des vidéos d'avant et d'après chantier. Le réseau social tient lieu à la fois de vitrine et de portfolio régulièrement agrémenté ou alimenté.

Secteur d'activité et clientèle

L'atelier intervient principalement en architecture résidentielle privée en élaborant des maisons unifamiliales contemporaines, des extensions, des transformations mais il conduit également des projets de rénovation patrimoniale sur des bâtiments historiques. La clientèle est essentiellement constituée de particuliers de la province de Namur et de ses environs, attirés par un langage architectural reconnaissable : des volumes nets, des toitures plates ou végétalisées et des jeux de matériaux entre crépi clair, bardage bois et accents anthracite.

Demande adressée

Ce sont les choix artistiques opérés par ce bureau qui m'ont séduit. J'ai donc naturellement contacté son responsable, Clément Drouet, pour lui proposer une collaboration dans le cadre de mon TFE. Le contact s'est noué naturellement : l'atelier est implanté à proximité de chez moi, et son travail figure depuis longtemps parmi les références architecturales que j'observe aux alentours de mon domicile. Plutôt que de me confier un projet déjà construit, Monsieur Drouet me propose de m'attaquer à un dossier en cours dont la phase administrative est terminée et la construction sur le point de débuter. Il s'agit d'une villa unifamiliale qui se construit à Sautour. Il souhaite disposer d'images précises et d'une vidéo immersive. Il pourra ainsi les diffuser sur ses réseaux et les présenter à ses propres clients. Mon travail servira à la fois pour la communication de l'atelier mais aussi pour la valorisation du projet auprès du maître d'ouvrage.

2.2. Le projet architectural

Description générale de la villa

Le projet est une habitation unifamiliale neuve située rue des Trys, à 5600 Sautour. Le permis d'urbanisme a été déposé le 18 septembre 2023 et la maison s'apprête désormais à entrer en phase de chantier. La demande émane d'un couple, désireux d'aménager une résidence familiale généreuse, ouverte sur le jardin et taillée pour une vie à la fois fonctionnelle et lumineuse.
La maison se déploie sur trois niveaux pour environ 195 m² habitables, hors carport et terrasses : Au niveau inférieur (R-1, semi-enterré dans la pente), un carport pour deux voitures, un sas d'entrée, un hall de distribution et un atelier de rangement de près de 21 m².
Au rez-de-chaussée, le cœur de vie : une salle à manger de 21 m² prolongée d'une cuisine de 23 m² ouverte sur la terrasse et la piscine, un salon de 17 m², un bureau, une cave à vin vitrée, une suite parentale de 16 m² avec dressing et salle de douche ainsi qu'un WC séparé.
À l'étage, l'espace nuit secondaire : deux chambres, une salle de bains, un hall de nuit largement éclairé, une laverie, un bureau/salle de jeux et un espace sauna ouvert sur une terrasse accessible.
L'ensemble offre un programme cohérent avec trois chambres, deux salles d'eau, plusieurs espaces de travail et de détente, typique d'une maison familiale haut de gamme.

Terrain et son implantation

Le terrain présente une pente marquée descendant vers la rue des Trys, à l'avant de la parcelle, avec une dénivellation de l'ordre de six mètres entre le point haut et le point bas. Cette topographie a directement conditionné l'implantation : le volume principal s'inscrit en partie haute, parallèle à la rue, tandis que le carport vient se fondre dans la pente.

Style et parti pris architectural

Sur le plan formel, la villa est un manifeste du vocabulaire de l'atelier : deux volumes parallélépipédiques décalés, l'un au-dessus de l'autre, à toitures plates ou végétalisées. Les façades combinent plusieurs matériaux clairement identifiés au permis : enduit sur isolant blanc cassé à gris clair, bardage en plaques anthracite, bardage bois ajouré et grisé et des soubassements en pierre bleue. Les châssis sont en aluminium ou PVC de teinte gris anthracite. Plusieurs toitures sont végétalisées, un choix à la fois esthétique et écologique qui contribue à intégrer la construction dans son contexte champêtre.
Une grande terrasse en bois, une piscine encastrée viennent compléter la composition, créant ainsi un lieu de vie extérieur tourné vers le jardin.



Vue aérienne du terrain

03

Objectifs

3.1. Finalité de la commande

Usage prévu des productions

Les rendus et la visite virtuelle que je réalise représentent une fonction promotionnelle pour l'entreprise. Mr Drouet souhaite alimenter ses réseaux sociaux avec des visuels de qualité, exposer le projet sous son meilleur jour et conserver des rendus fidèles au bâtiments livrés. Pour un atelier dont le site web est en cours de refonte, ces images deviennent l'un des principaux supports de visibilité et donc un outil de communication.

Public cible

L'objectif consiste à viser à travers mes différentes missions trois publics cibles. Le premier est constitué des abonnés de la page Facebook de l'atelier, les anciens clients, les particuliers de la région curieux de découvrir les projets de Clément Drouet. Pour ces visiteurs, les rendus et la visite virtuelle ont d'abord pour vocation de mettre en valeur la réalisation. Ceux-ci doivent montrer le soin apporté à la conception, la cohérence des volumes, le travail des matériaux et l'ambiance générale du projet; comme on le ferait pour une œuvre achevée.
Un second public visé plus restreint, est le couple maître d'ouvrage. Ces visuels représentent une manière de se projeter dans la maison avant même que les premières pierres ne soient posées. Et plus tard, de s'en inspirer concrètement pour les choix d'aménagements intérieurs : l'agencement du mobilier, le choix des matériaux, la création d'ambiances,... Les rendus deviennent alors un outil de décision.
À plus long terme, l'ensemble de ces productions pourrait venir alimenter le portfolio numérique de l'atelier. Les différents rendus représentent un support de communication pour de futures rencontres avec de potentiels clients.

3.2. Cahier des charges

Objectifs du projet

L'objectif central est de transposer les plans 2D d'un projet non encore construit en une représentation 3D fidèle et immersive, destinée à valoriser la future construction et à alimenter la communication de l'atelier Drouet. Au-delà de ces consignes, ce TFE me permet de poursuivre un objectif personnel : approfondir ma maîtrise de l'outil *Twinmotion* afin d'en maîtriser les moindres détails .

Productions attendues

— La modélisation 3D complète de la villa et de son terrain à partir des plans *DWG* 2D, réalisée sous *SketchUp*

— Des rendus photoréalistes intérieurs et extérieurs sous *Twinmotion*. Soit trois rendus par pièce, en ambiances jour et nuit

— Une visite virtuelle immersive sous forme de vidéo, permettant de parcourir la villa et d'en saisir les volumes

— La *post-production* des images sous Adobe *Lightroom*, afin d'optimiser les couleurs, les contrastes et l'ambiance visuelle

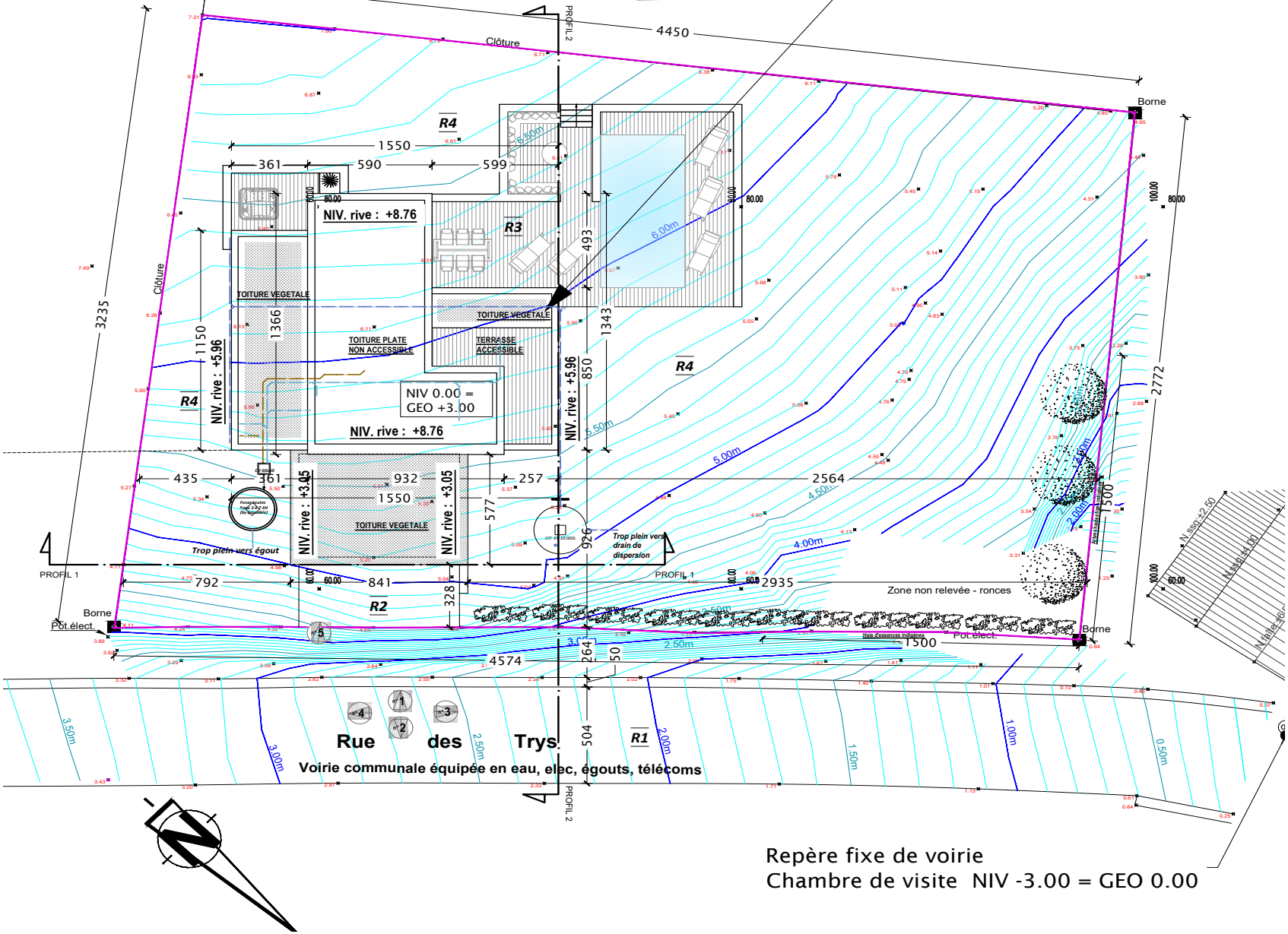
OBJET DE LA DEMANDE:
Construction d'une habitation unifamiliale

M.O: Mr et Mme GILOT-CALIDONIS
Adresse du bien: Rue des Trys - 5600 SAUTOUR

Sect. cadastrale: sect. B 54 E 4

Liste des revêtements de sol:

- *R1 - Revêtement de voirie hydrocarboné*
- *R2 - Revêtement minéral [pavés]*
- *R3 - Revêtement terrasse [à définir]*
- *R4 - Surface gazon*



04

Analyses préalables

4.1. Analyse des plans fournis

Documents remis par le commanditaire

Au démarrage du projet, Clément Drouet me transmet deux types de documents. D'une part, le dossier de permis d'urbanisme complet, comprenant le plan de situation, le plan d'implantation, les vues en plan des trois niveaux, les élévations des quatres façades, les coupes et les profils de terrain. D'autre part, un fichier *DWG* regroupant l'ensemble de ces éléments dans un même espace de travail *AutoCAD* : le relevé du géomètre, les plans d'étages, les coupes et les façades superposées.
Ces documents constituent la matière première qui va me permettre d'initier mon travail. Le dossier PDF me sert de référence visuelle pour comprendre l'intention architecturale, tandis que le *DWG* devient la base technique de toute ma modélisation. C'est à partir de ces tracés que je vais relever les murs, les ouvertures et les niveaux.

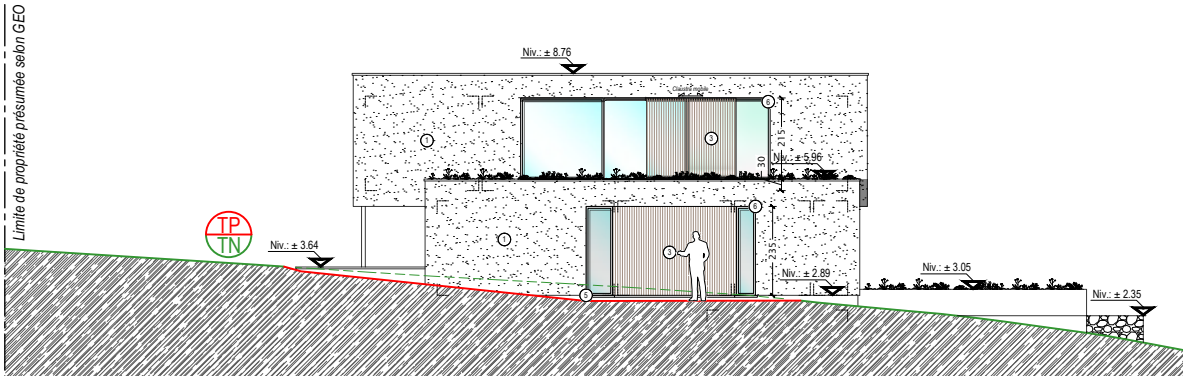
Qualité et limites des documents sources

Si les plans reçus sont parfaitement exploitables sur le plan architectural, le fichier *DWG* présente quelques difficultés héritées de la manière dont il a été conçu. Tous les plans étant rassemblés dans un seul fichier, un premier travail de tri et de nettoyage s'impose pour isoler chaque vue avant de pouvoir l'utiliser. Je constate un problème avec les courbes de niveau du relevé géomètre qui ne sont pas positionnées à leur altitude réelle dans l'espace. A plat dans le fichier, elles ne portent pas l'information de hauteur (coordonnée Z) nécessaire à la reconstitution fidèle du relief.
Cette limite, identifiée dès l'analyse, conditionne toute la phase de modélisation du terrain ; je vais reconstruire manuellement la dénivellation à partir des cotes altimétriques indiquées sur les coupes et le plan d'implantation, plutôt que de m'appuyer directement sur les schémas reçus.

4.2. Étude du terrain et du contexte bâti

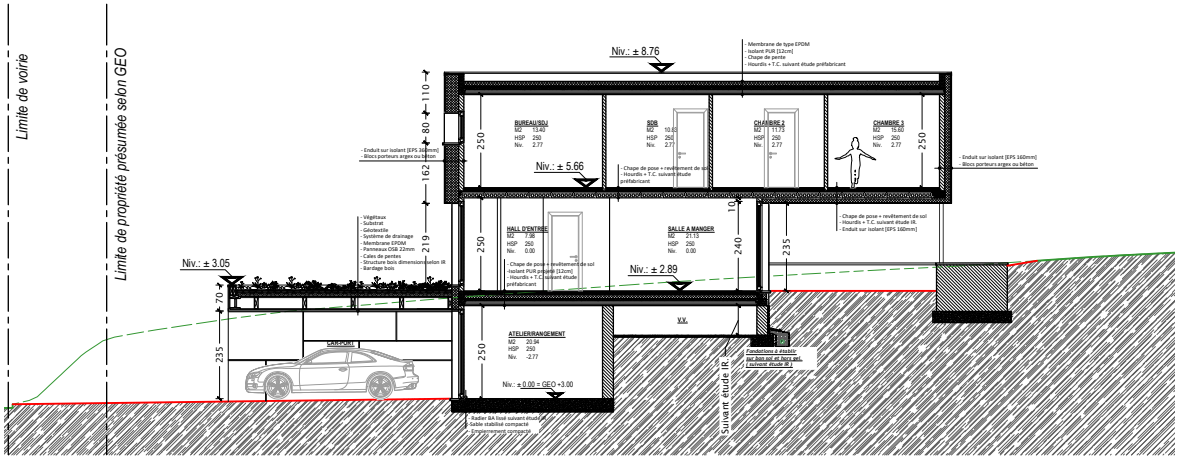
Relevés du géomètre

Le relevé géomètre fournit les courbes de niveau de la parcelle ainsi que les niveaux cotés de référence. Ces données, croisées avec les coupes de profil du permis, me permettent de comprendre l'ampleur de la pente d'environ six mètres de dénivelé et la logique d'implantation choisie par l'architecte pour insérer le carport dans le talus.



Élévation gauche

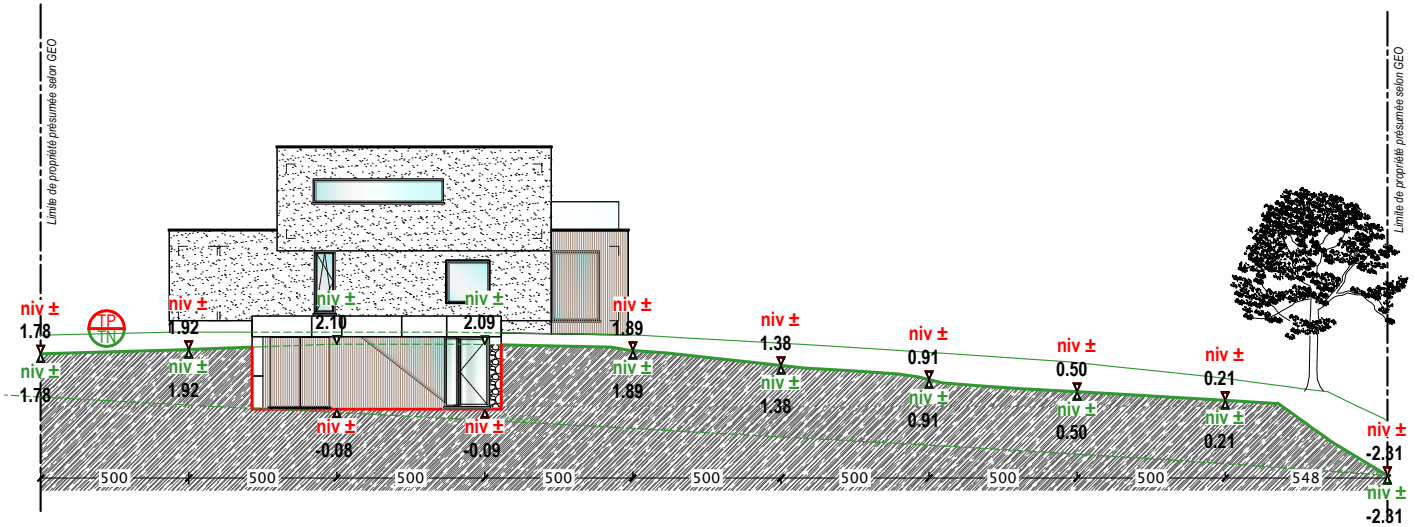
Coupe AA



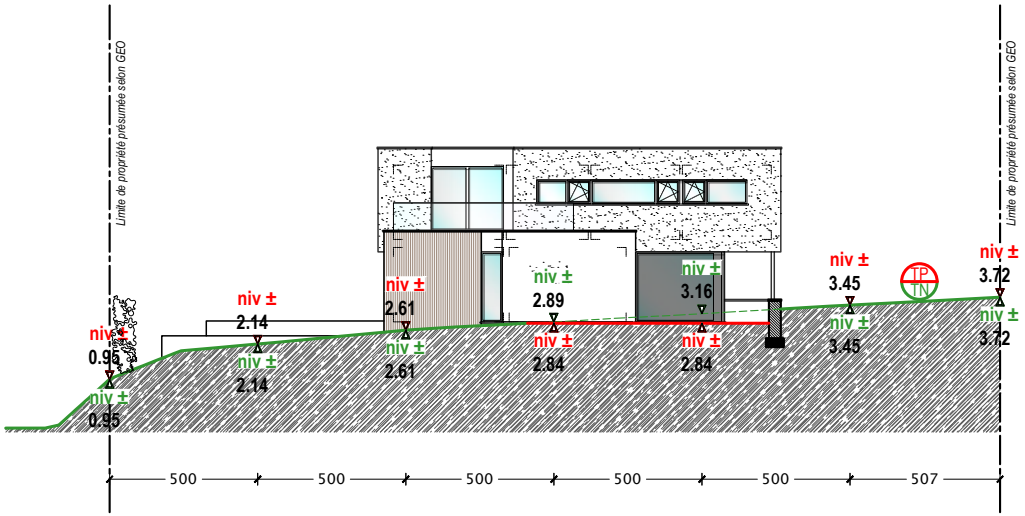
Topographie et contraintes du site

Pour compléter cette analyse, je croise plusieurs sources cartographiques : *Google Maps* (vues aériennes et *Street View*), ainsi que le géoportail de la Wallonie (WalOn*Map*) pour situer précisément la parcelle et analyser les terrains mitoyens. Enfin, j' utilise le site *topoexport*.com pour exporter un fichier *DXF* du cadastre des environs, des parcelles voisines, du tracé de la rue et de l' implantation des bâtiments aux alentours qui me servira à reconstituer le contexte immédiat de la villa au-delà de la seule parcelle concernée.

Coupe profil 1



Coupe profil 2



4.3. Recherche de références visuelles

Références architecturales

En parallèle, je m’ appuye sur des références de maisons contemporaines en crépi, proches du langage de l'atelier Drouet, pour nourrir le traitement des façades et l'ambiance générale des rendus extérieurs. Ces images me servent de cap qualitatif au niveau du photoréalisme à atteindre et du traitement de la lumière naturelle.











Moodboard d'inspiration — images non personnelles collectées via Pinterest et divers sites web

Moodboard d'inspiration — images non personnelles collectées via Pinterest et divers sites web

















Moodboard d'inspirations intérieures

Avant de me lancer dans l'habillage des scènes, je constitue une série de *moodboards* (soit un par espace de la maison) : le séjour et la cuisine, la suite parentale, les chambres d'enfants, la salle de jeu et le sauna, la cave à vin et le bureau. Réalisés à partir de recherches sur *Pinterest* et sur le web, ces tableaux d'ambiance rassemblent, pour chaque pièce, des références de mobiliers, de matériaux, d'éclairage et de palette chromatique. Elles sont mises en regard du plan correspondant afin de garder un lien constant avec la réalité du projet.

05

Méthodologie et logiciels

5.1. *Workflow* général du projet

Logique d'enchaînement des logiciels

Le choix de cet enchaînement suit la logique naturelle d'un projet de visualisation architecturale, du dessin technique le plus précis jusqu'à l'image finale la plus aboutie.
Le point de départ est *AutoCAD*, logiciel de référence dans le secteur du bâtiment et format dans lequel l'atelier Drouet m'a transmis ses plans. Plutôt que d'importer directement les fichiers *DWG* dans *SketchUp*, je choisis de les ouvrir et de les nettoyer au préalable dans *AutoCAD*. Cette étape de préparation permet d'isoler les vues utiles, d'éliminer les éléments superflus et d'obtenir une base saine, condition indispensable pour réaliser une modélisation propre.
Vient ensuite *SketchUp*, retenu pour la modélisation. Sa prise en main intuitive, sa logique de modélisation directe et sa compatibilité étroite avec *Twinmotion* en font un outil particulièrement adapté à ce type de projet. C'est dans *SketchUp* que prennent forme les volumes du bâtiment, le terrain et l'ensemble des détails architecturaux.
Le passage vers *Twinmotion* s'effectue grâce au lien *Datasmith*, une connexion directe entre les deux logiciels. Cette solution présente un avantage déterminant : toute modification apportée à la maquette *SketchUp* peut être synchronisée dans *Twinmotion* sans devoir réexporter et réimporter manuellement l'ensemble de la scène; Cela permet de gagner un temps précieux lors des allers-retours entre modélisation et rendus.
Twinmotion représente, quant à lui, le cœur de la mise en valeur en permettant l'application des matériaux, la gestion de l'éclairage naturel et artificiel, l'ajout du mobilier et de la végétation, puis la production des rendus photoréalistes et de la visite virtuelle.
Enfin, en bout de chaîne, les images produites passent par une phase de *post-production* sous *Photoshop*. Cela débouche sur les livrables finaux : les photographies d'architecture et la vidéo immersive. Ce dernier logiciel intervient pour la retouche et l'harmonisation des images. Étape qui permet de pousser le réalisme et l'ambiance au-delà de ce que le moteur de rendus fournit directement.



5.2. Le Logiciel de modélisation

SketchUp

La modélisation de la villa a été entièrement réalisée avec *SketchUp* Pro 2023, dans sa version 'Desktop'. Ce choix s'est imposé pour deux raisons. D'abord parce que *SketchUp* est le logiciel de modélisation 3D utilisé par l'Atelier d'architecture Drouet. Mais aussi parce qu'il s'agit du logiciel que je maîtrise le mieux, l'ayant découvert de manière autodidacte puis approfondi lors de mon stage en bureau d'architecture dans les ateliers de Tromcourt.
SketchUp est reconnu pour sa prise en main intuitive et sa logique de modélisation directe : on dessine des faces que l'on extrude en volumes, sans la complexité paramétrique de logiciels comme ArchiCAD. Cette approche plus visuelle convient particulièrement bien à un projet dont l'objectif n'est pas de produire des plans d'exécution, mais bien une maquette destinée à être

Extensions et ***plugins*** utilisés

La majorité de la maquette est modélisée à l'aide des seuls outils de base de *SketchUp* sans recourir à des *plugins* d'automatisation. Cette démarche me permet de garder un contrôle total sur la géométrie, de comprendre chaque étape de la construction et de réaliser un modèle propre, sans la géométrie parasite qu'engendrent parfois certains *plugins*.
Seules deux extensions sont mobilisées, chacune pour une raison précise :

— Le Bac à sable *Sandbox*, outil de *SketchUp* dédié à la création de terrains. Il me sert à générer le relief de la parcelle à partir des courbes de niveau, en transformant un réseau de lignes en une surface maillée. Son utilisation détaillée est présentée au chapitre consacré à la modélisation du terrain.



Outils du bac à sable

— Le plugin *Datasmith*, développé par *Epic Games*, qui assure la connexion directe entre *SketchUp* et *Twinmotion*. Plus qu'un simple module d'export, il établit un lien permettant de synchroniser en temps réel les modifications de la maquette vers la scène de rendu. Cet outil que j'ai découvert pendant mon stage intervient dans la production et me permet de gagner un temps considérable.



Outils du Datasmith

5.3. Le Moteur de rendus

Twinmotion : présentation et atouts

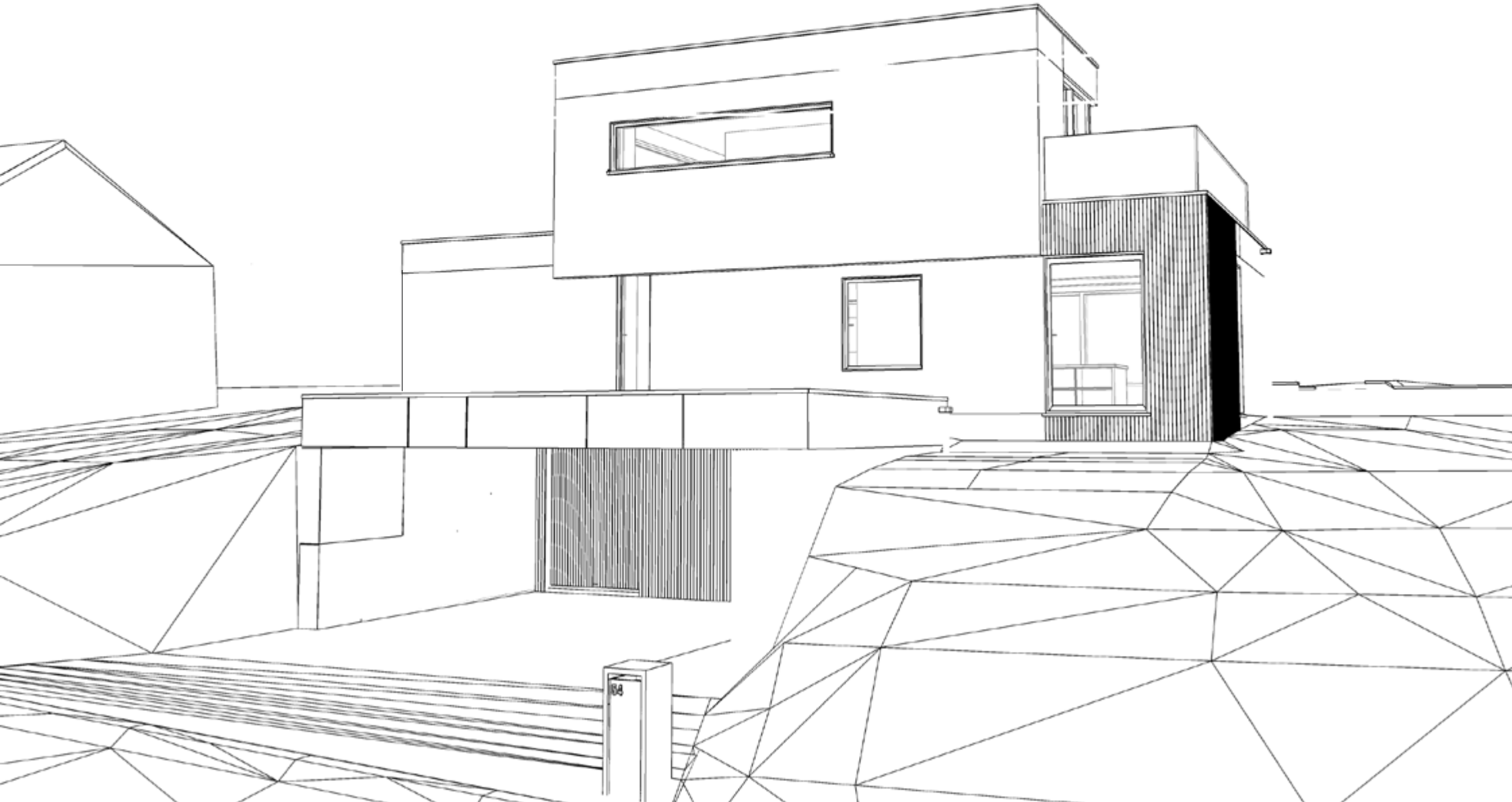
Le rendu et la mise en scène du projet sont réalisés par *Twinmotion* 2025.2. C'est un moteur de visualisation architecturale en temps réel géré par *Epic Games*. Plusieurs raisons motivent ce choix. D'abord, *Twinmotion* est un outil gratuit; ce qui le rend particulièrement accessible. Ensuite, c'est un logiciel que j'ai déjà abordé lors de mon cursus de bachelier puis approfondi durant mon stage. Je dispose donc d'une base solide sur laquelle m'appuyer. Enfin, sa connexion directe avec *SketchUp* via le lien *Datasmith* en fait le prolongement naturel de mon pipeline de modélisation.
L'atout central de *Twinmotion* réside dans son fonctionnement en temps réel contrairement à un moteur de rendu traditionnel où chaque image se calcule longuement. Le résultat s' affiche immédiatement à l'écran. On déplace une caméra, on change un matériau ou l'heure de la journée, et la scène se met à jour instantanément.
Pour la production des images, je m'appuie sur le *path tracer* du logiciel. Ce mode de rendus, fondé sur le tracé physique des rayons lumineux, simule avec une grande fidélité le comportement réel de la lumière : les reflets, l'éclairage indirect et les transparences. C'est lui qui permet d'atteindre le niveau de photoréalisme recherché pour ce projet.

5.4. La *Post-production*

Lightroom

La dernière étape repose sur Adobe *Lightroom*, logiciel de référence dans le développement et la retouche photographique. Ce choix s'écarte de mon intention initiale, qui prévoyait *Photoshop* : en cours de projet, j'ai estimé que *Lightroom* servait mieux mon objectif de photoréalisme. Puisque je cherchais à traiter mes rendus comme de véritables photographies, il était cohérent d'utiliser l'outil même des photographes, pensé pour l'harmonisation d'une série d'images.
Lightroom intervient en toute fin de chaîne, après l'export des rendus depuis *Twinmotion*. Sa capacité à reporter des réglages d'une image à l'autre en font l'outil idéal pour donner à l'ensemble de mes rendus une cohérence visuelle. Il s'agissait par ailleurs d'un logiciel que je n'avais jamais utilisé : son apprentissage, mené en autonomie, constitue une compétence supplémentaire acquise au cours de ce TFE. Les retouches précises réalisées dans *Lightroom* sont détaillées dans le chapitre consacré à la *post-production*.

Rendu de SketchUp de la façade avant



06

Modélisation 3D

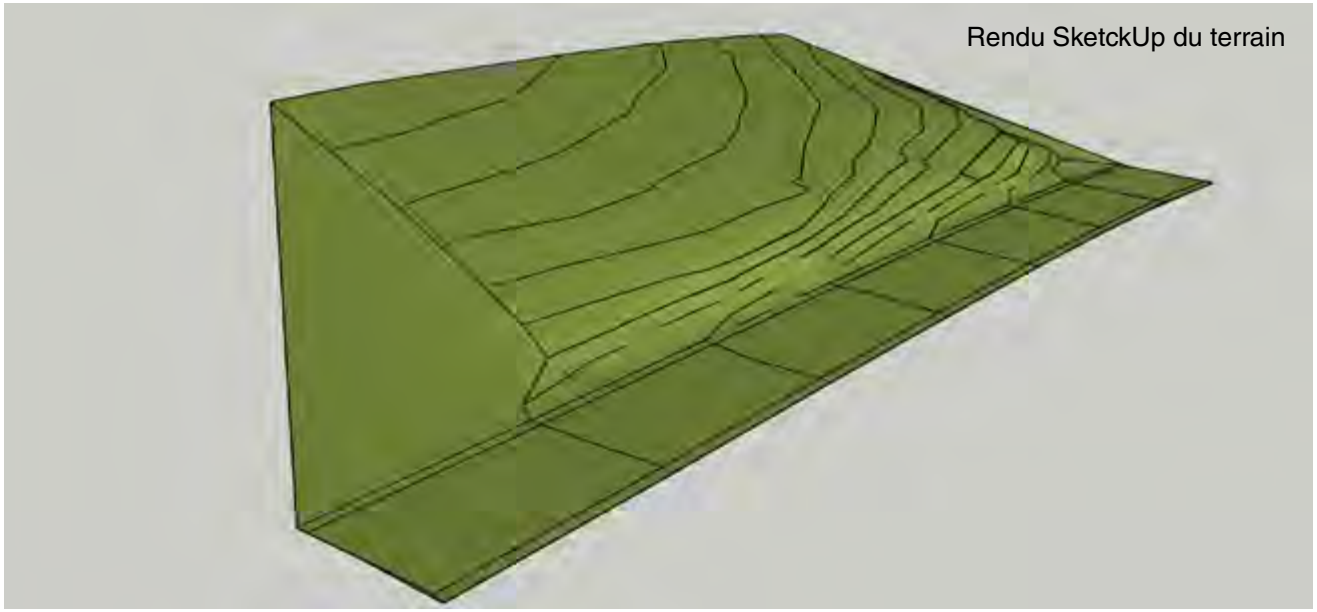
6.1. Préparation des fichiers

Avant toute modélisation, le fichier source doit être nettoyé. Comme évoqué précédemment, le bureau m'a transmis un unique fichier *DWG* dans lequel tous les documents sont présents: relevé du géomètre, plans des trois niveaux, coupes et façades. En l'état, ces tracés sont inutilisables pour modéliser proprement. Je commence donc par un travail de nettoyage dans *AutoCAD*, en prenant soin de travailler dans un fichier séparé afin de conserver l'original intact. L'objectif est de garder l'essentiel : je supprime les côtes, les hachures et tous les éléments graphiques superflus pour ne conserver que les tracés de structure (murs, ouvertures, contours). Cette simplification est déterminante. Repartir d'un dessin encombré, c'est s'exposer à modéliser par-dessus des lignes parasites et à accumuler les erreurs.

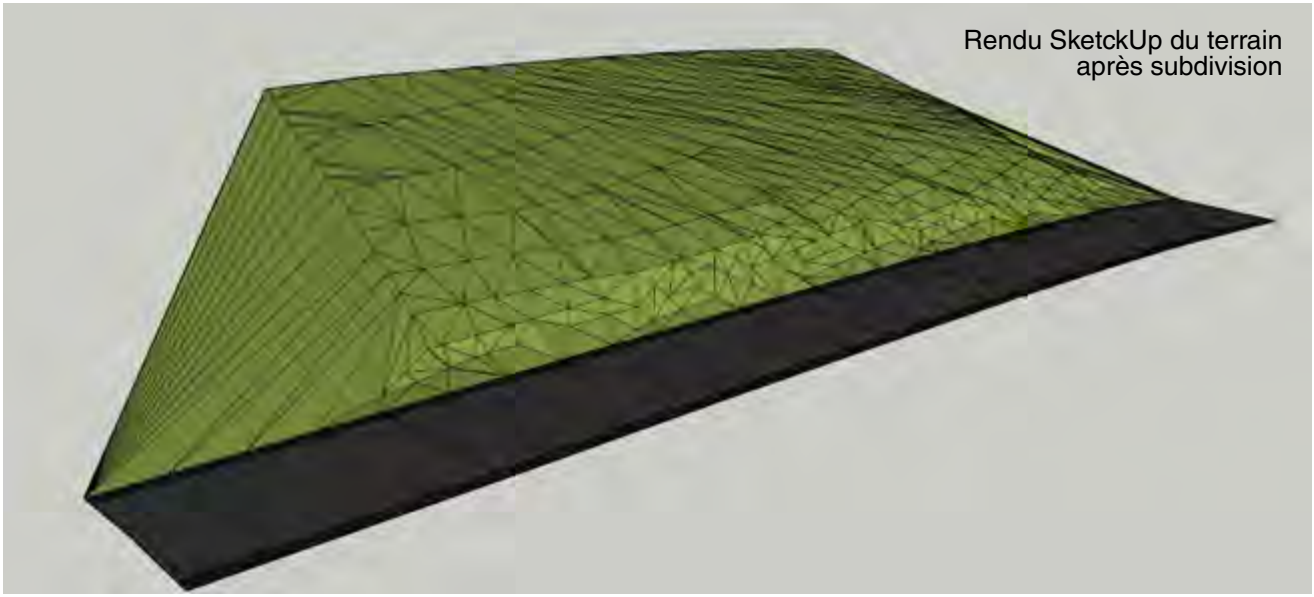
Une fois les tracés isolés, je les importe dans *SketchUp*. L'échelle ne pose aucun problème : le module d'import permet de spécifier l'unité du fichier d'origine (millimètre, centimètre, mètre…), garantissant que les dimensions soient respectées au passage du *DWG* à la maquette 3D. Je dispose ainsi d'une base 2D fiable et à la bonne échelle, prête à servir de gabarit pour la suite.

6.2. Modélisation du terrain

La forte pente du terrain représente l'une des contraintes majeures du projet, sa modélisation constitue une étape clé : c'est elle qui détermine l'implantation correcte de la villa.
Le relief est généré avec l'outil Bac à sable de *SketchUp*, à partir des courbes de niveau du relevé géomètre. Mais ces courbes posent le problème déjà soulevé lors de l'analyse : à plat dans le fichier d'origine, elles ne portent pas leur altitude réelle. Je remonte manuellement chacune d'elles à sa hauteur, en m'appuyant sur les cotes du plan d'implantation. Une fois bien positionnées dans l'espace, la fonction « À partir de contours » du Bac à sable permet de tendre des surfaces maillées entre elles, créant ainsi le relief de la parcelle. La densité de ce maillage a toutefois dû être soigneusement dosée : trop dense, elle alourdit excessivement la scène, une fois importée dans *Twinmotion*. Ce compromis entre finesse du relief et performance, ainsi que les ajustements qu'il a imposés, sont détaillés au chapitre 9 relatif aux problèmes rencontrés. Une fois le terrain créé, j'y intègre l'empreinte de la maison. Pour cela, je place le plan 2D du bâtiment au-dessus du relief, puis je le projette sur la surface du terrain à l'aide de l'outil “Projeter”. Cette manipulation tamponne le contour de la maison directement sur la topologie. Il me suffit alors de supprimer la partie de terrain située à l'intérieur de cette empreinte pour dégager l'emplacement exact de la villa. Le terrain est dès lors prêt à accueillir la construction.



Rendu SketckUp du terrain

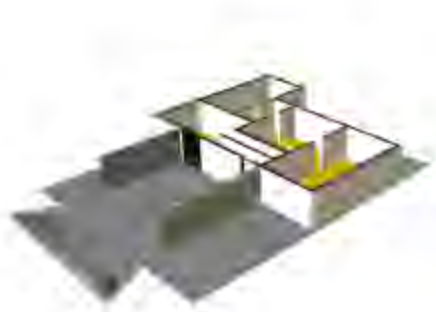


Rendu SketckUp du terrain
après subdivision

6.3. Construction du bâtiment

La construction de la villa s'appuie sur les plans 2D nettoyés, importés et positionnés au sol comme gabarits. Je modélise le bâtiment niveau par niveau, le R-1 semi-enterré, le rez-de-chaussée, puis l'étage tout en respectant fidèlement les dimensions du permis. Cette progression du bas vers le haut offre la possibilité de caler chaque plancher sur le niveau exact défini par l'architecte. Dès le départ, je structure ma maquette en groupes et en calques, avec un découpage par niveau et par type d'élément. Cette organisation me permet d'isoler, de masquer ou de modifier rapidement chaque partie sans affecter le reste de mon travail. Cette rigueur s'est révélée payante tout au long du projet : sur un modèle aussi détaillé, pouvoir naviguer proprement dans sa géométrie fait gagner un temps considérable.
Je procède par couches successives. La structure d'abord, avec les murs et les toitures, que je modélise en volume avec leur épaisseur réelle. Ce choix de travailler en volume plutôt qu'en simples faces s'avère important — il garantit un rendu crédible des embrasures de fenêtres, des retombées et des épaisseurs perçues à l'œil. En revanche, je ne modélise pas volontairement les couches techniques internes comme l'isolant, le substrat des toitures végétalisées, etc… . Car invisibles dans le rendu final, elles ne feraient qu'alourdir inutilement le fichier.
Une fois la structure en place, je poursuis le travail avec l'ajout de l'enveloppe et de l'ensemble des détails extérieurs : les châssis, le crépi, le bardage, puis l'aménagement de la terrasse et enfin la piscine. Cette dernière est modélisée simplement, comme un volume creusé dans la dalle de la terrasse. C'est un traitement suffisant pour la visualisation et le réalisme final reposant surtout sur le matériau et l'eau qui lui seront appliqués dans *Twinmotion*. De la même manière, le mur du carport n'est pas modélisé pierre par pierre : un simple volume recevra une texture de moellons au moment du rendu, conformément au parement en moellons calcaires prévu au permis. Les gouttières sont réalisées dans un second temps, une fois les volumes principaux figés.
J' applique également les premières textures directement dans *SketchUp*, ce qui facilite l'organisation des matériaux lors du passage dans *Twinmotion*.
C'est à ce stade précis que le lien *Datasmith* prend toute sa valeur. Une fois le bâtiment modélisé dans le détail, je l'importe dans *Twinmotion* pour juger du résultat en conditions de rendu. Grâce à la synchronisation directe, je repère immédiatement ce qui ne fonctionne pas: une face inversée, une proportion à revoir, un matériau mal réparti. Je peux le corriger, en direct, dans *SketchUp*, sans avoir à tout réexporter. Ce dialogue permanent entre modélisation et rendu rythme toute la fin de cette phase, et c'est selon cette même logique que j'aborde ensuite les aménagements intérieurs.

R-1



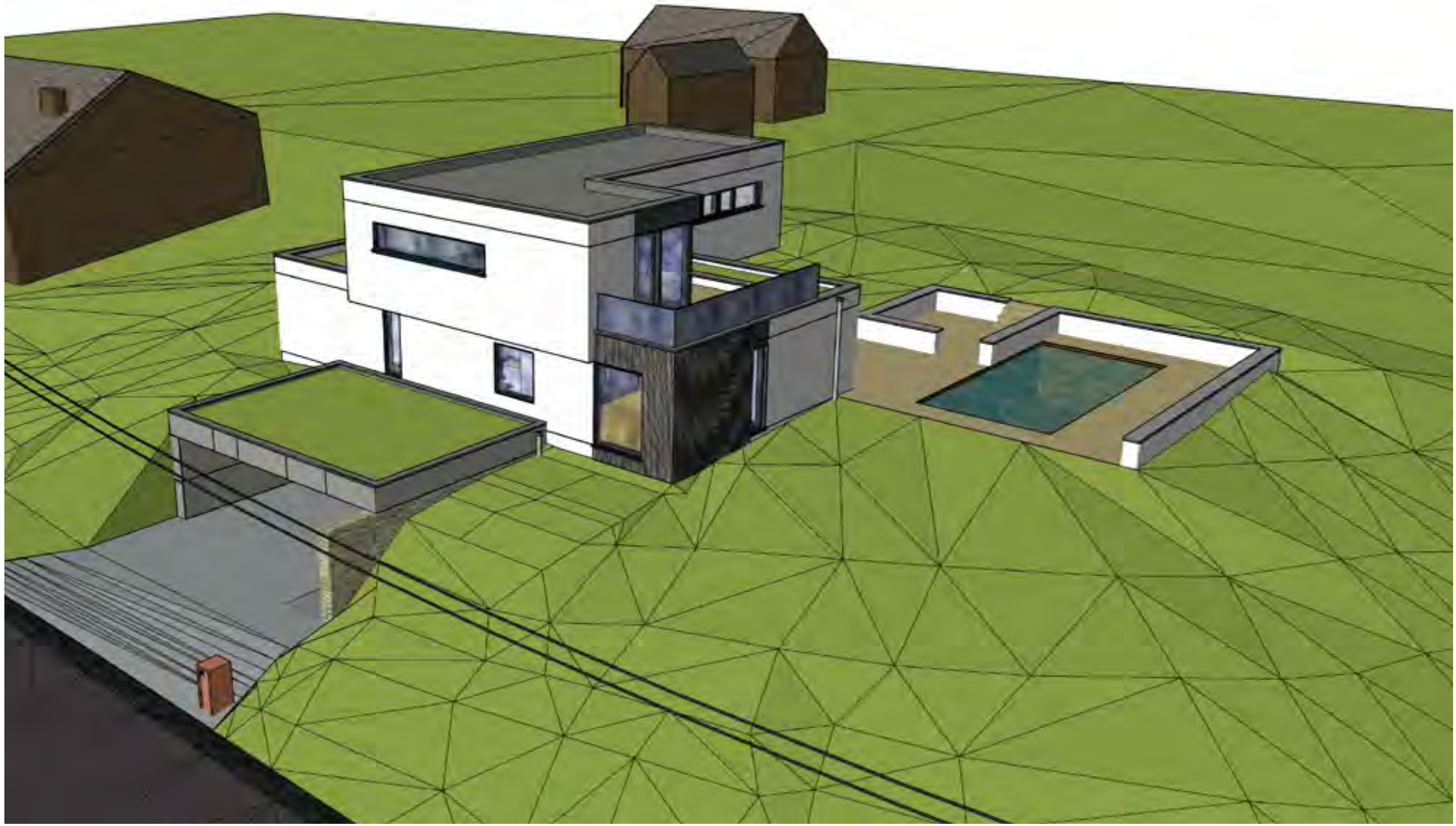
R-0



R+1



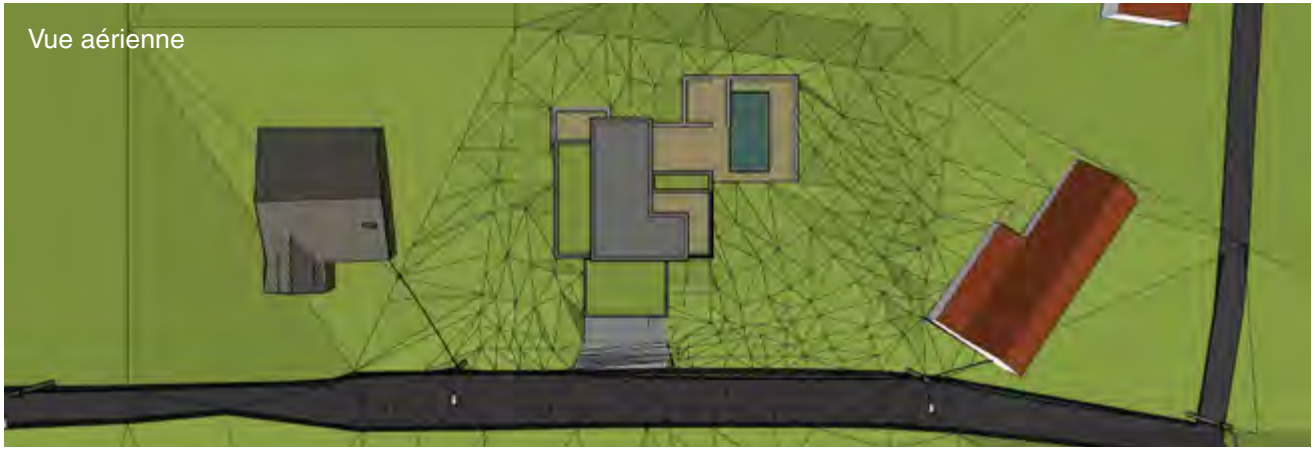
Rendu SketckUp du plan de travail



6.4. Aménagements

Je me concentre sur les visuels intérieurs en conservant la même méthode de travail: une modélisation organisée en groupes, en faisant des allers-retours constants avec *Twinmotion* grâce au lien *Datasmith*. Les escaliers, reliant les trois niveaux de la villa, sont modélisés sur base des coupes du permis. J'opte pour des volées linéaires simples, fidèles aux dimensions indiquées. J'utilise un traitement épuré, cohérent avec le caractère contemporain de la maison, sans chercher une complexité géométrique inutile. Concernant les portes intérieures, plutôt que de les élaborer comme de simples panneaux fixes, je les regroupe en composants. Cela permet de manipuler chaque porte de façon indépendante pour animer les scènes dans *Twinmotion*. C'est un exemple typique d'organisation de fichiers en anticipant l'étape de production de rendus.

Pour le mobilier et les éléments de décoration, je choisis l'efficacité. Une partie des objets provient de bibliothèques d'*assets*, lorsque j'y trouve des modèles correspondant à l'ambiance recherchée. Mais dès qu'aucun asset ne convient par manque de pertinence, je modélise l'élément moi-même. C'est comme cela que je réalise plusieurs pièces sur mesure: l'îlot de la cuisine, les meubles et les vitrages de la cave à vin, les garde-corps, ainsi que les plinthes. Ce choix me permet de garder la main sur les éléments structurants de chaque pièce, tout en gagnant du temps sur les objets secondaires grâce aux bibliothèques.


Vue aérienne

6.5. Modélisation du contexte

Lors de la production d'une image, l'environnement participe pleinement au réalisme du projet. Je choisis de modéliser les abords de la villa afin de l'ancrer dans un contexte aussi proche que possible de la réalité. Tout en travaillant efficacement, l'objectif n'est pas de reconstituer le quartier entier, mais de recréer juste les différents éléments nécessaires pour crédibiliser les rendus.

Pour disposer d'une base fidèle, j' exporte un fichier *DXF* du cadastre des environs depuis le site *topoexport*.com. Ce document me fournit le tracé exact de la rue des Trys, l'emprise des parcelles voisines et l'implantation des bâtiments implantés aux alentours. Comme pour l'empreinte de la maison, je me cale sur ce *DXF* pour positionner précisément la voirie, le trottoir et les constructions voisines, garantissant ainsi un contexte proche de la réalité.

À partir de ce tracé, je conçois la route et le trottoir, puis les bâtiments voisins sous forme de simples volumes. Ce niveau de détail volontairement minimal répond à la même logique d'efficacité que pour le reste : certains éléments n'ont pas lieu d' être détaillés, mais existe en arrière-plan. Des boîtes correctement proportionnées et bien placées suffisent à donner l'illusion d'un voisinage réaliste.

Je complète ce décor en modélisant les poteaux électriques. Plutôt que de tous les reproduire, je me concentre sur ceux qui sont potentiellement visibles dans les angles de vue retenus pour les rendus. Réalisés dans *SketchUp*, ils ajoutent une touche de réalisme. Ce choix démontre une démarche qui consiste à investir mon temps uniquement là où le travail fourni produit un effet visible.

L'implantation de la végétation, des arbres, des haies et de la pelouse n'a en revanche pas été traitée dans *SketchUp*. En effet, *Twinmotion* dispose d'une bibliothèque de végétation riche et optimisée.

6.6. Structure du fichier

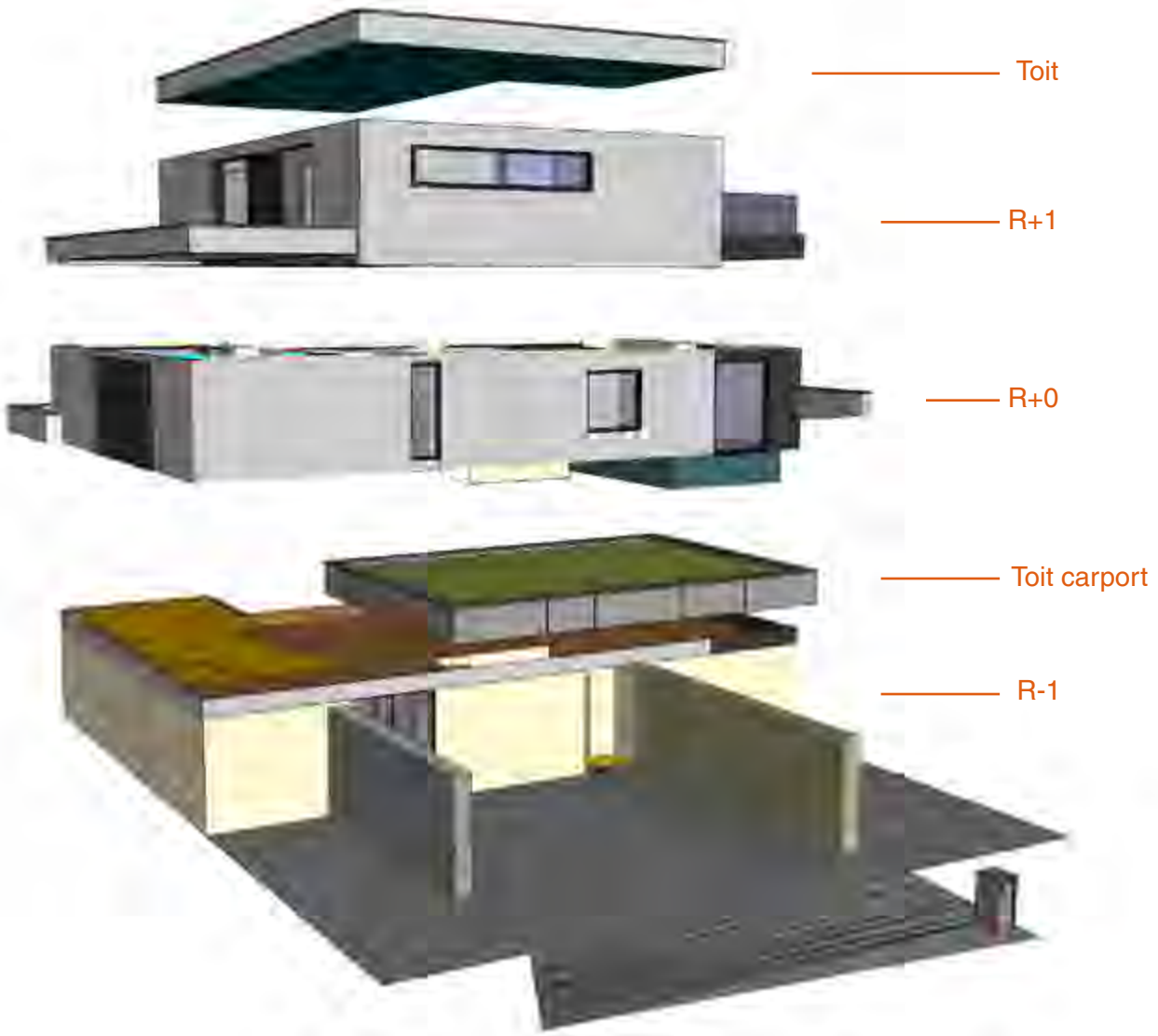
Sur une modélisation aussi détaillée, une organisation précise devient une nécessité. Je structure mon fichier autour de deux outils complémentaires de *SketchUp* : les balises (ou les calques) et les groupes.

Les balises sont pensées à la fois, par niveau et par type d'élément. Je distingue de la sorte les trois étages (R-1, Rez-0, Rez+1), mais aussi les grandes familles d'éléments : le terrain, le toit, la toiture du carport, le bardage bois, les portes, les escaliers, les gouttières et le mobilier. Cette organisation me permet de décomposer le bâtiment à volonté, de masquer n'importe quelle couche pour accéder aux éléments qui se trouvent en dessous.

Voici un exemple pour la réalisation de la cave à vin : pour modéliser les meubles, je dois pouvoir masquer l'étage supérieur, faute de quoi la tâche s'avère bien plus compliquée à réaliser. Cette capacité à naviguer dans la maquette grâce à des calques superposés devient déterminante pour travailler efficacement lors de la conception du projet.

Les groupes jouent un rôle complémentaire aux balises. Je regroupe donc les éléments de même nature. Je peux ainsi manipuler un objet entier, le déplacer, le dupliquer ou le modifier en quelques clics, plutôt que de devoir en sélectionner les faces une à une. Cette logique de groupes, combinée aux balises, m'offre une alternative propre et rapide de travailler.

Vue éclatée



07

Rendus dans *Twinmotion*

7.1. Import et préparation

Une fois la modélisation suffisamment avancée dans *Sketchup*, l'heure est venue de passer la maquette en cours dans *Twinmotion*. Réalisé avec le lien *Datasmith* présenté précédemment, l'import se déroule sans accroc majeur. Toutefois, un problème se manifeste: certaines faces apparaissent retournées et par conséquent sont invisibles dans mon logiciel de rendu. Une de mes premières vérifications consiste donc à repérer les faces inversées et d'opérer directement les corrections dans *Sketchup* avant un nouvel import.
La préparation de la scène passe aussi par le réglage de la luminosité de l'environnement grâce à différents tests de *HDRI*, c'est-à-dire produire une image d'environnement à 360° qui éclaire la scène et définit le ciel. C'est notamment cet *HDRI* qui détermine l'orientation du soleil et par conséquent l'ambiance générale de la scène. Cette technique me permet de ne pas perdre d'information et de reproduire la force réelle de la source lumineuse qu'est le soleil. Elle préserve simultanément les détails dans les zones les plus sombres mais aussi les plus claires.

7.2. Matériaux et textures

Sources et démarche

Le réalisme d'un rendu repose en grande partie sur la qualité de ses matériaux. Je m'appuie principalement sur la bibliothèque native de *Twinmotion*, déjà très complète, mais surtout entièrement paramétrable. C'est ce contrôle des paramètres qui guide mes choix. Par exemple, la bibliothèque Quixel Megascan nativement dans *Twinmotion* dispose de nombreux *assets* et matériaux intéressants. Malgré cela, bien que les rendus soient de bonne qualité, les paramétrages des objets une fois présents dans la scène sont très limités, ce qui pose un problème conséquent. Pour compléter mon travail de réalisation, je puise dans des bibliothèques de textures en ligne comme *Poly Haven* et *AmbientCG* qui proposent des textures 2,4 ou 8k .

Choix des matériaux extérieurs

Pour les façades, la bibliothèque de *Twinmotion* s'est révélée bien fournie en matériaux de ce type. Mon travail consiste surtout à les ajuster pour respecter le permis et adhérer au plan de Monsieur Drouet : je modifie la couleur de chaque matériau pour respecter les teintes prévues (enduit blanc cassé à gris clair, bardage bois pré-grisé, fibres-ciment anthracite) et régle la *roughness* afin d'obtenir le bon rapport entre surfaces mates et reflets. Mais l'ajustement le plus déterminant a été l'ajout de *grunge*. Un matériau appliqué brut paraît souvent trop parfait, trop uniforme. C'est un défaut typique de l'image de synthèse qui trahit immédiatement son réalisme. C'est ce genre de détail, invisible au premier regard mais déterminant à l'ensemble, qui fait la différence entre un rendu propre et un rendu réaliste.
Dans cette quête de recherche de qualité, je

complète mon travail avec l'ajout de *Décals*. C'est un calque qui vient s'appliquer à un endroit précis. J'en dispose à plusieurs endroits stratégiques afin de créer des traces d'humidité sur les façades, des fissures sur la route, ainsi que des taches et résidus d'herbe coupée.
La combinaison de ces deux approches permet d'éviter des surfaces trop lisses et d'ajouter des imperfections ce qui est bien évidemment le cas dans la réalité.


Grunge + *Décals* herbe


Décals crépis


Décals route

Choix des matériaux intérieurs

J'applique la même logique pour l'aménagement intérieur, en partant à nouveau de la bibliothèque *Twinmotion*. Je pousse toutefois certains réglages plus loin pour servir l'ambiance de chaque pièce. J'augmente notamment la valeur de *height* sur certains matériaux afin de marquer davantage les profondeurs et les reliefs, ce qui est parfois trop léger lors de la configuration de base du matériau.


Height carrelage

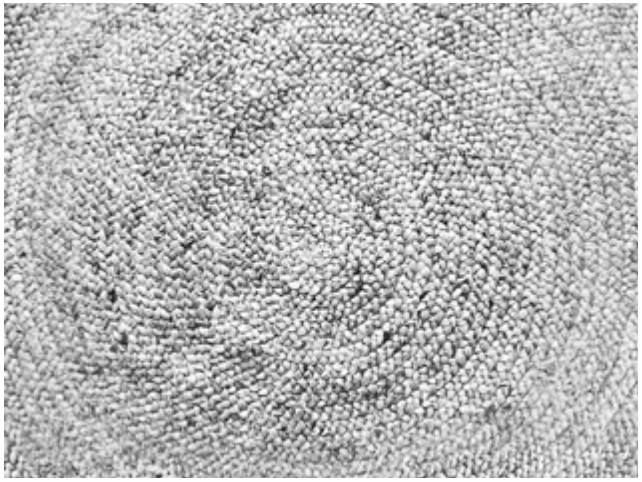
Création de matériaux

Au-delà de l'ajustement des matériaux existants, certains cas nécessitent la création pure et simple de ses propres matériaux. C'est le cas des surfaces émissives comme les écrans de télévision ou d'ordinateur, ainsi que les images des cadres décoratifs. Je leur applique une texture en émission afin que les images affichent un contenu et que les écrans diffusent leur propre lumière dans la scène.

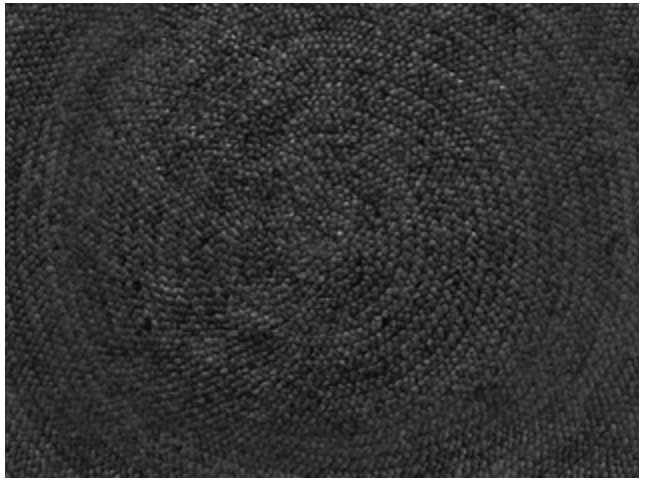
Je crée également des matériaux complets à partir de leurs *map*s. J'applique donc les images 2D sur mon objet en 3D pour y simuler ses propriétés physiques. J'utilise les *map*s visuelles et de couleur, les *map*s de relief et de micro-détails ou encore de réflexion. Lorsque je trouve ces textures suffisamment complètes, cela me permet de construire un matériau physiquement réaliste. J'utilise cette technique pour réaliser le tapis de sol qui équipe la salle à manger.

Map: Base color





Map : *Roughness*



Map: Height

Rendu Twinmotion du tapis



7.3. Éclairages de la scène

Rendu Twinmotion de l'atelier



Éclairage naturel

Pour l'éclairage naturel, je fais le choix d'un *HDRI* plutôt que du ciel dynamique de *Twinmotion*. Un *HDRI* est une image panoramique à 360° captée dans des conditions réelles, qui enveloppe la scène : il en définit à la fois le ciel, l'ambiance lumineuse et les reflets. Avec ses dégradés de couleur et d'intensité naturels, il offre un rendu plus crédible et plus riche qu'un ciel calculé. Je sélectionne le mien sur la bibliothèque *Poly Haven*, qui propose des *HDRI* libres de droits et de haute qualité.

Ce choix d'éclairage d'ambiance conditionne toute la lumière aussi bien de l'extérieur que l'intérieur : c'est l'*HDRI* qui fixe la direction du soleil, la douceur ou la dureté des ombres et la température générale de la scène. Le réalisme avec lequel cette lumière se diffuse et rebondit dans le bâtiment repose toutefois sur le moteur de rendu, dont les réglages et notamment le *path tracer* sont détaillés au point suivant.

Éclairage artificiel

L'éclairage intérieur ou artificiel est pensé pièce par pièce. Je m'appuie principalement sur des lumières *IES* qui reproduisent l'effet d'un spot, d'une applique murale ou d'un lampadaire et recrée la manière exacte dont la source lumineuse diffuse sa lumière. Pour les rubans LED, omniprésents dans l'ambiance recherchée (les corniches, les dessous de meubles, les têtes de lit), j'utilise des area lights qui sont mieux adaptées à une lumière douce et linéaire. Enfin, l'atelier est, quant à lui, éclairé par de simples néons; ce qui est cohérent avec la fonction utilitaire de cet espace.

Un détail technique me demande une attention particulière : avec une lampe *IES* seule, on ne voit que le faisceau lumineux dans la pièce, mais pas la source elle-même. Pour corriger ce défaut, j'applique un matériau émissif à l'emplacement de chaque spot, afin de simuler l'ampoule visible et rendre l'éclairage crédible à l'œil.

Le travail sur la température de couleur est également déterminant pour concevoir l'ambiance. J'opte pour des teintes chaudes dans les espaces comme les chambres et le séjour afin d'y créer une atmosphère cosy. Par contre, je choisis des teintes plus froides dans les pièces d'eau, comme les salles de bain, où une lumière plus neutre est attendue. Ce dosage des températures permet de différencier et de créer l'atmosphère de chaque pièce.

Rendu Twinmotion de la façade avant





Rendu Twinmotion de la façade avant

7.4. Mobilier et décoration

Sources des ***assets***

Équiper la villa nécessite de réunir un grand nombre d'objets divers : du mobilier, des luminaires, des électroménagers, des accessoires multiples. Pour réaliser tous ces détails d'habillage, je combine plusieurs sources. La bibliothèque de *Twinmotion* me fournit une première base que je complète par des modèles issus de *Sketchfab*. Mais la véritable découverte dans la réalisation de ce projet, c'est la découverte du site *zeelproject*.com. Une ressource d'agencement intérieur qui se révèle précieuse pour meubler les pièces avec des ensembles cohérents et de qualité.

Lorsqu'aucune de ces sources ne m'offre un élément satisfaisant, je le modélise moi-même dans *SketchUp*. C'est notamment le cas des meubles de la cave à vin, introuvables ailleurs, je les réalise entièrement. Je n'ai donc pas eu à faire de réels compromis sur l'ameublement : soit je trouve l'asset adéquat, soit je le crée. Cette double approche me permet de garder un contrôle sur l'ensemble de la maison.

Cohérence stylistique et détails de vie

Je travaille l'aménagement, pièce après pièce, en donnant à chacune d'elle une identité propre et surtout en restant fidèle aux ambiances définies lors des *moodboards*. Chaque espace est habillé avec des plantes et des objets cohérents avec sa fonction et son occupant. La décoration se doit d'être représentative de l'usage du lieu.

Mon objectif est de rendre la maison crédible, comme si elle était réellement habitée, sans pour autant tomber dans le désordre. Je cherche un équilibre pour que les pièces paraissent vivantes avec une mise en ordre soignée qui correspond à l'image d'une maison neuve et entretenue. Réaliser cet équilibre entre "le trop propre", qui donne un aspect de catalogue, et "le trop chargé", qui verse dans le négligé, est l'un des dosages les plus complexes du projet.



Rendu Twinmotion de la cave à vin


Rendu Twinmotion du gazon

Végétation et environnement extérieur

La végétation représente une part essentielle du réalisme d'un rendu extérieur, mais aussi l'un de ses postes les plus lourds en ressources. Cette végétation qui alourdit fortement la scène, je la concentre là où elle est réellement visible et utile. Les implications seront détaillées au chapitre 10. Les éléments structurants comme les haies, les clôtures et les arbres sont placés à la main; à des emplacements précis, pensés en fonction des angles de vue retenus et fidèles à la réalité de l'environnement.

Pour les surfaces engazonnées, je m'appuie sur l'herbe 3D native de *Twinmotion* richement paramétrable. Afin de casser son aspect parfois trop uniforme et régulier, j'y intègre des mottes de terre issues de la bibliothèque *Quixel Megascans*: elles introduisent des nuances et apportent au sol une variation aléatoire bien plus naturelle.

7.5. Composition et cadrage

Choix des points de vue

Pour chaque rendu, le choix du point de vue est guidé par une volonté d'immersion. Dès que possible, je place la caméra à hauteur d'œil, afin de reproduire le regard naturel d'une personne parcourant la maison. À l'intérieur, je privilégie des angles plus larges, nécessaires pour montrer les volumes des pièces dans un espace restreint. A l'extérieur, j'opte au contraire pour des cadrages plus rapprochés, qui mettent en valeur l'architecture et ses volumes.

Le cahier des charges prévoit trois rendus par pièce. Je respecte cet objectif lorsqu'il est cohérent avec la configuration des lieux. Certaines pièces, généreuses ou riches en détails, justifient facilement les trois angles, là où d'autres, plus petites ou plus simples, ne le justifient pas.

Règles de composition

Lors de la composition de mes rendus dans *Twinmotion*, j'utilise la règle des tiers pour structurer l'image et mettre en valeur les éléments principaux. J'active également la correction des verticales afin de préserver le parallélisme des lignes architecturales et d'éliminer les déformations de perspective susceptibles d'altérer la lecture du projet.

Enfin, je travaille la caméra comme un véritable appareil photo, en jouant sur la focale et sur l'ouverture. Cette gestion de la profondeur de champ me permet de créer de légers flous d'arrière-plan ou d'avant-plan pour mettre en évidence certains éléments comme un objet posé sur l'îlot ou une plante au premier plan. Ce procédé, directement emprunté à la photographie, guide le regard du spectateur et renforce l'impression de réalisme .

7.6. Paramétrage des rendus

Pour les rendus finaux, je passe du mode temps réel (*Lumen*) au path tracer, seul capable d'atteindre le niveau de réalisme recherché. J'affine les réglages pour garantir une image propre : 1024 *samples*, 16 (*bounce*) rebonds de lumière et un seuil de *fireflies* réduit à 1 pour limiter les pixels parasites. Ce paramètre assure une simulation réaliste de la lumière, des reflets, des ombres douces, de l'éclairage indirect supérieur au rendu temps réel.

Je retiens une résolution de sortie en 4K, suffisante pour la qualité attendue et la diffusion prévue. Le passage en 8K, lui, aurait fait exploser les temps de calcul pour un gain non justifié.

Avant même la retouche dans Adobe *lightroom*, j'effectue une première passe de réglages directement dans *Twinmotion*. J'ajuste la balance des blancs et applique l'effet de colorimétrie DT8 à 20 %. Ce dernier réglage recherche un objectif précis : garantir une cohérence visuelle entre tous les rendus, afin que l'ensemble de la série partage une même teinte et une même ambiance.

Chaque rendu 4K en *path tracer* demande entre dix et quinze minutes de calcul sur mon ordinateur fixe. Pousser les réglages améliore l'image, mais allonge d'autant le calcul. Sur mon ancien portable, le même rendu prend près de trente minutes, lorsqu'il n'échoue pas en cours de route. Le gain de productivité apporté par une configuration plus puissante est donc considérable. Je développerai ce point au chapitre 10.


Grille de composition

08

Post-Production

Workflow de retouche

Une fois les images finalisées dans *Twinmotion* et déjà partiellement retravaillées dans les outils de *post-production* d'origine du logiciel, je les importe dans le logiciel Adobe *lightroom*.

Ce choix s'écarte de mon intention initiale de travailler ma *post-production* dans *Photoshop*. En cours de projet, et suite aux différents retours effectués avec mes enseignants, je me rends compte que cet outil me permet d'apporter les retouches voulues. Ce logiciel de photographie va me permettre d'atteindre le photoréalisme recherché et surtout d'affiner les détails d'exposition, de grain,... Là où *Photoshop* offre la possibilité de retravailler le moindre détail dans chaque photo, Adobe *lightroom* va me permettre d'optimiser l'ambiance de mes fichiers de manière globale.
Il s'agit d'un logiciel que je n'ai jamais utilisé auparavant. Sa découverte, menée en autonomie, représente une compétence supplémentaire acquise au cours de mon travail.

Corrections colorimétriques

Le premier travail dans *Lightroom* s'effectue sur la colorimétrie et la lumière. J'augmente légèrement le contraste et la saturation pour renforcer les teintes. Puis, je travaille les ombres, les noirs et les textures afin de gagner en détail. Ces ajustements subtils apportent aux images davantage de relief et de profondeur.

Grain et travail ambiance

Un rendu sorti d'un moteur 3D est souvent trop propre, trop lisse; une perfection numérique qui trahit son origine artificielle. Or une vraie photographie comporte toujours un léger grain proposant un aspect granuleux. En l'y ajoutant à mes images, je casse cette netteté trop parfaite et j'amène l'œil à les percevoir comme des photographies plutôt que comme des images de synthèse. Cette démarche poursuit la même logique que le *grunge* appliqué aux matériaux : lutter contre l'aspect trop net de la 3D.

Pour les rendus extérieurs, j' assombris légèrement le ciel à l'aide de masques, de manière à mettre le bâtiment davantage en évidence.



Avant *post-production*



Après *post-production*

09

Galerie commentée

Voici le cœur de mon travail et de brefs commentaires concernant les rendus les plus aboutis.
Ce portfolio se décline en 3 catégories distinctes reprenant les vues extérieures jour / nuit, les vues des pièces intérieurs déclinées dans des ambiances différentes ainsi que certaines vues secondaires.



Façade rue, jour - Plan large en contre plongée depuis la rue qui met en valeur l'implantation en hauteur de la maison et son intégration dans la pente. La lumière diffuse du ciel nuageux accentue la sobriété des volumes blancs cubiques et fait ressortir la touche colorée du véhicule orange comme point focal de la composition.

Façade rue, nuit - Même axe en ambiance nocturne, l'éclairage public renforce la cohérence de la mise en scène. Les fenêtres filtrent une lumière intérieure chaude qui contraste avec la teinte froide du crepis, les spots du garage mettent en valeur le carport.





Vue aérienne de coté, jour - Prise de vue en plongée qui dévoile l'organisation complète de la parcelle et montre les trois niveaux distincts du terrain. La lumière naturelle souligne la composition cubiste des volumes blancs mis en évidence par la végétation environnante.

Vue aérienne de coté, nuit - Même angle en plongée nocturne où la maison devient un assemblage de volumes éclairés par la lumière intérieure. Les baies illuminées révèlent un contraste vivant entre l'obscurité du jardin et la chaleur des pièces.





Façade latérale , jour - Vue frontale en légère plongée sur la façade latérale qui met en évidence les volumes : l'étage en surplomb, le volume bas en bardage bois vertical et la toiture-terrasse accessible avec son bain de soleil. Mis en avant de l'aménagement extérieur terrasse bois / piscine / coin salon.

Façade latérale, nuit - Reprise du même cadrage en ambiance nocturne, où le contraste entre pleins enduits sombres et baies illuminées structure toute la lecture de la façade. Les éclairages intérieurs chauds révèlent les pièces de vie par transparence (chambre à l'étage, séjour, sauna).





Façade arrière, jour - Vue d’angle à trois quarts arrière qui met en valeur l'imbrication des deux volumes : l'étage en surplomb du séjour entièrement vitré et la terrasse.

Façade arrière, nuit - Cadrage similaire de nuit où la maison se révèle par contrastes : pignon plongé dans l'ombre et grandes baies du séjour exhalant une lumière chaude.





Terrasse couverte, jour - Vue au niveau de l’œil qui guide le regard jusqu'à la chambre en arrière-plan, soulignant la profondeur de l'espace extérieur. Les grands parasols anthracites cadrent la composition. On visualise le coin repas à l'extérieur et l'ouverture franche sur le jardin (le spa et le coin enfants).

Terrasse couverte, nuit - Même cadrage repris en ambiance nocturne, les spots intérieurs découpent le bois de la terrasse en bandes de lumière chaude. Les baies vitrées laissent transparaître la chambre et le living, créant un contraste entre l'intérieur chaleureux et l'extérieur.





Cuisine - séjour, jour - Vue en enfilade depuis la zone cuisine vers le salon, axée sur la perspective longitudinale de la pièce qui guide le regard jusqu'à la baie lumineuse en arrière-plan. Le cadrage met en évidence les trois matériaux principaux du projet : chêne strié, acier noir et marbre.

Cuisine - séjour, nuit - Reprise du même axe en éclairage exclusivement artificiel, mettant en évidence les espaces : éclairage indirect intégré sous les caissons hauts de cuisine et mise en valeur de la cave à vin par bandeau LED chaud. Le rendu révèle le travail de température de couleurs chaudes et la gestion des contrastes par zones d'usage, créant un découpage lumineux différencié séjour / cuisine / cave.





Cuisine ouverte sur séjour, jour - Même axe longitudinal de jour, où l'apport de lumière naturelle latérale par les baies coulissantes révèle la profondeur de l'espace et la continuité avec la terrasse et le bureau. Le rendu souligne le calepinage du carrelage grand format, le plan de travail en pierre claire et le contraste avec le bois de la cuisine.

Cuisine ouverte sur séjour, nuit - Vue longitudinale dans l'axe de l'îlot central, encadrée par les cloisons vitrées à structure métallique (cave à vin à droite, bureau vitré à droite). L'éclairage se hiérarchise entre la suspension circulaire LED au-dessus de l'îlot, les downlights encastrés et l'éclairage indirect sous les meubles hauts qui met en valeur le bois.





Cuisine-séjour, jour - Cadrage longitudinal depuis l'extrémité de l'îlot central, qui valorise la perspective vers la zone repas en fond et l'apport de lumière naturelle latérale via la baie coulissante donnant sur terrasse. La composition met en lecture les suspensions circulaires LED à câbles tendus, le plan de travail en pierre reconstituée, le claustra vitré à structure métallique de la cave à vin et le mobilier filaire de la salle à manger.

Cuisine-séjour, nuit - Même axe traité en ambiance nocturne, où la lecture de l'espace passe par le luminaire principal — double anneau LED en suspension — qui assure l'éclairage général tandis que les downlights encastrés et l'éclairage intégré de la cave à vin viennent ponctuer les zones secondaires. Le rendu souligne le travail de réflexion sur les matériaux brillants (plan de travail, vitrage du claustra) qui captent et redistribuent les sources lumineuses.





Chambre parentale, jour - Vue d'angle à hauteur d'œil mettant en valeur le mur de tête de lit en panneau sculpté. Il est rétroéclairé par un bandeau LED qui en fait l'élément central de la composition intérieure. La baie vitrée coulissante de droite assure l'apport de lumière naturelle, révélant le contraste des matières entre les murs, le carrelage et les textiles du couvre-lit.

Chambre parentale, nuit - Même axe en ambiance nocturne, où l'éclairage du panneau de tête de lit devient la source principale et structure toute l'ambiance lumineuse de la pièce. Les rideaux occultants tirés filtrent les sources extérieures et accentuent l'effet cocon recherché.





Suite parentale, jour - Vue d'angle large traitant la suite en enfilade, du meuble vasque en pierre et chêne au premier plan, au dressing avec miroir et penderie, jusqu'à la chambre et sa baie filante en fond.

Suite parentale, nuit - Même cadrage en ambiance nocturne, où l'éclairage artificiel, downlights encastrés, suspensions de chevet et bandeau LED de tête de lit y installent une atmosphère feutrée et chaude. Les rideaux tirés renforcent l'intimité de la suite.

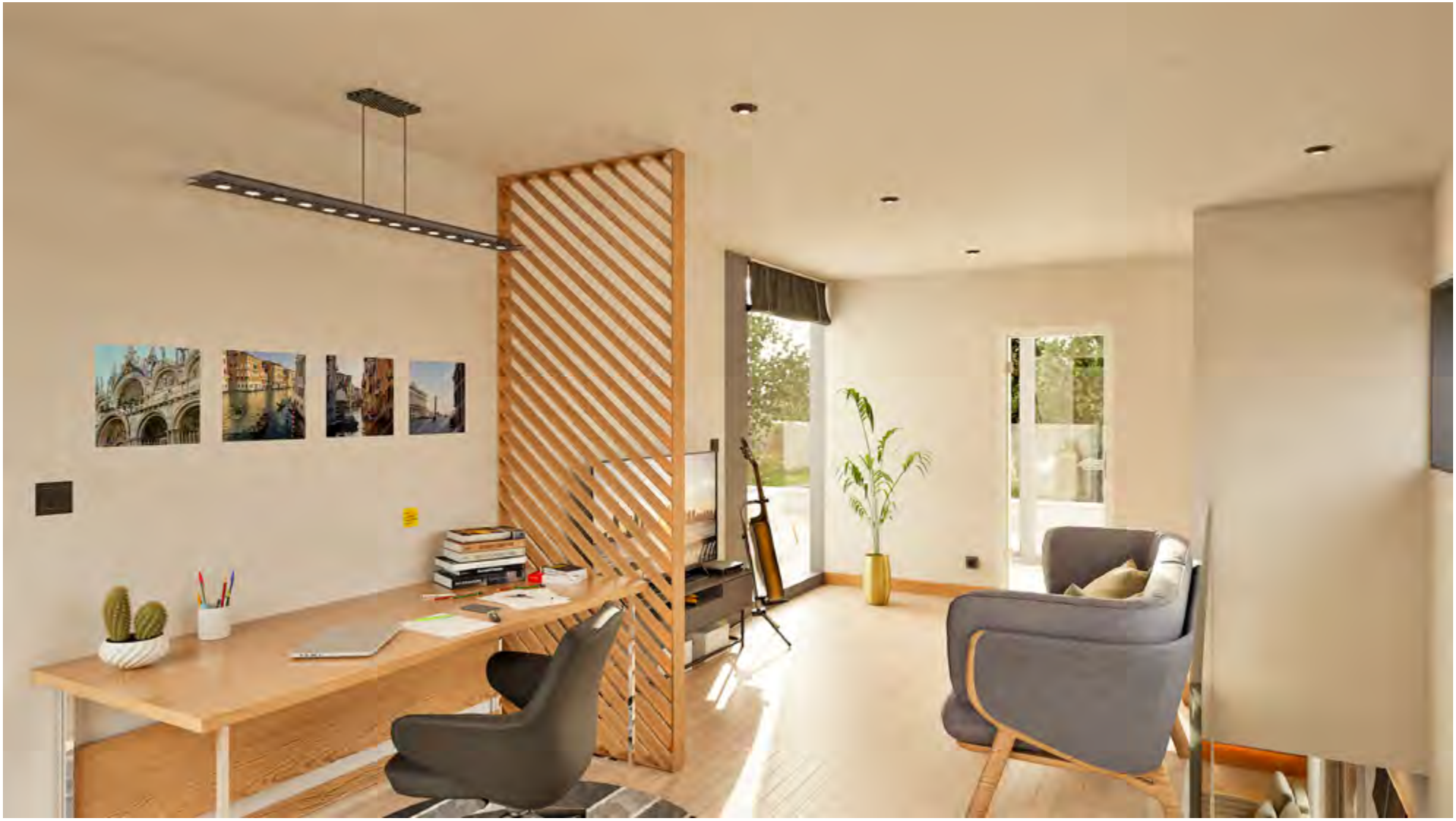




Suite parentale, jour - Vue d'angle depuis le couchage vers le dressing et le dégagement menant à la salle de bain, qui valorise la profondeur de la suite et l'accès à la terrasse par la baie vitrée latérale. L'éclairage naturel souligne le panneau acoustique sculpté rétroéclairé et le contraste entre les parois en enduit minéral et le mobilier du dressing.

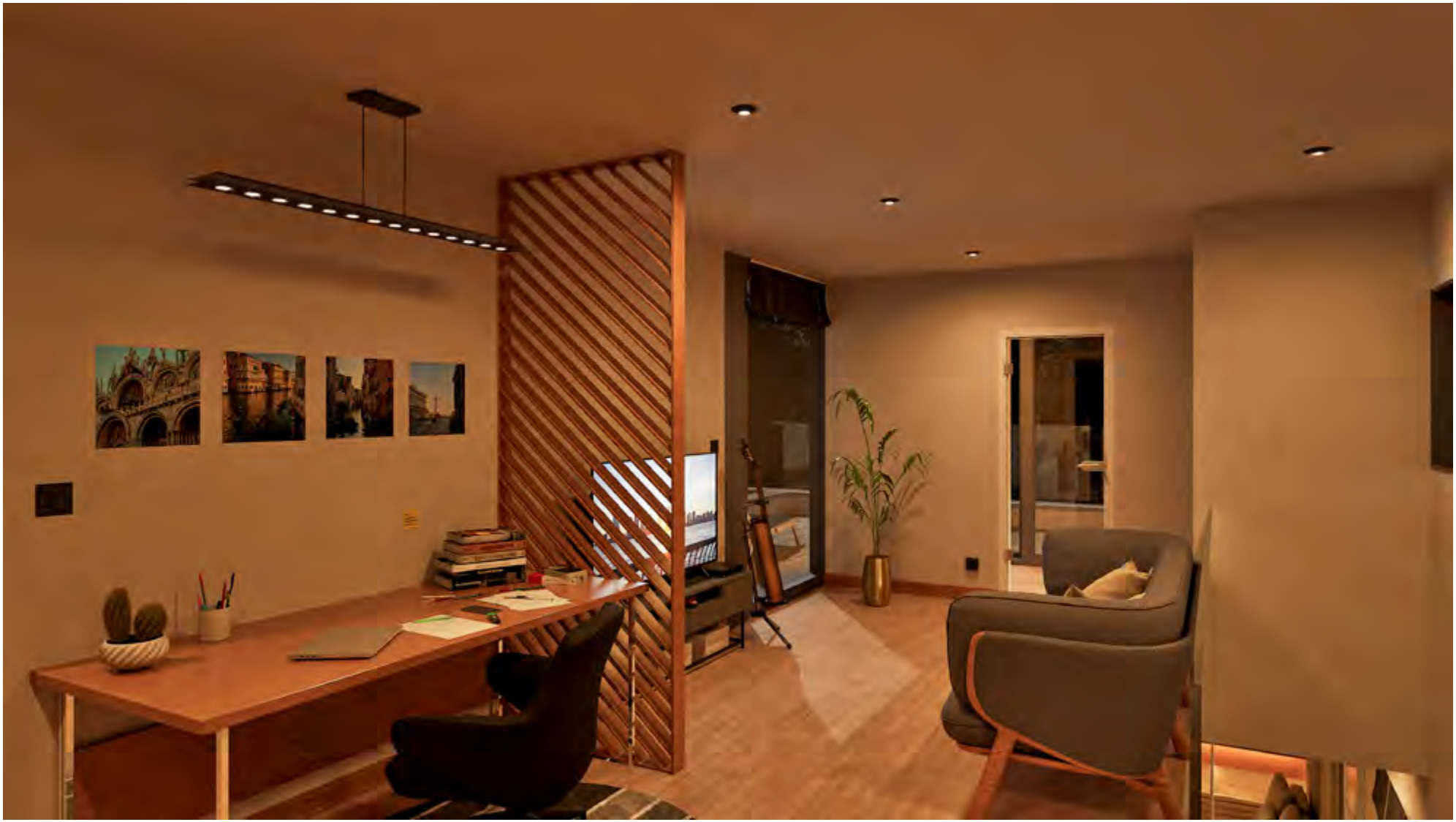
Suite parentale, nuit - Reprise nocturne du même point de vue, où l'éclairage indirect du panneau de tête de lit et les downlights définissent l'ambiance tamisée de la pièce. La baie vitrée devient un plan sombre tandis que les sources chaudes accentuent le relief du mur sculpté et la profondeur du dégagement vers la salle d'eau.





Palier / mezzanine, jour - Vue d'angle qui structure la pièce autour de son élément central : le claustra bois en diagonale servant de séparation visuelle non cloisonnante entre l'espace de travail et le coin détente.

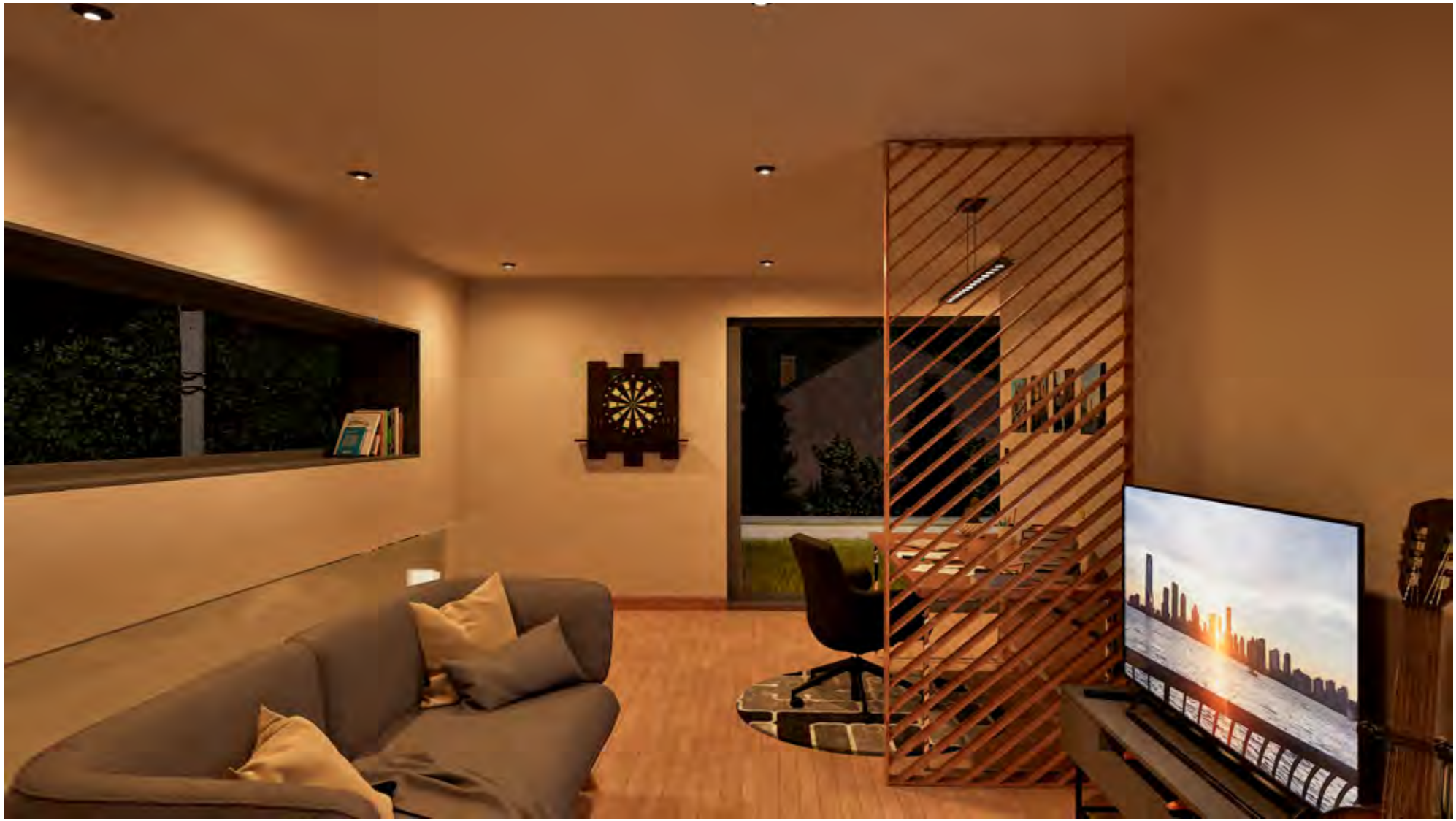
Palier / mezzanine, nuit- Reprise du même cadrage en éclairage artificiel, où le luminaire linéaire au-dessus du bureau et les downlights encastrés en plafond définissent les deux zones fonctionnelles de la pièce.





Palier / mezzanine, jour - Vue d'angle sur l'espace de palier aménagé en coin détente et bureau, structuré par le claustra bois en diagonale qui filtre la vue vers la zone de travail sans cloisonner. L'éclairage naturel généreux entrant par la baie et le bandeau vitré révèle le garde-corps en verre de la trémie et l'ambiance lumineuse douce de cet espace de transition.

Palier / mezzanine, nuit - Même cadrage en ambiance nocturne, où les downlights encastrés et le luminaire linéaire suspendu au-dessus du bureau délimitent les deux fonctions du palier.





Chambre enfant, jour - Cadrage frontal qui structure la pièce autour du lit, avec en partie haute la fenêtre bandeau filante équipée de stores bateau. L'éclairage naturel met en évidence la composition pastel (rose poudré / blanc cassé / chêne clair) ainsi que l'organisation du mobilier.

Chambre enfant, nuit - Même axe en ambiance nocturne où l'éclairage général crée une atmosphère propice au coucher. Le rendu accentue les températures de couleur chaudes sur les murs en enduit clair et le parquet, tandis que la fenêtre bandeau devient un plan sombre où se reflète subtilement le mobilier intérieur.





Chambre enfant, jour - Vue d'angle qui structure la pièce autour du bureau d'enfant rose et de l'étagère de rangement basse garnie de jouets, avec en fond la porte vitrée donnant sur la terrasse et le voisin. L'éclairage naturel généreux projette des ombres franches sur les murs en enduit clair et souligne la composition pastel (rose poudré, blanc, chêne clair) propre à la chambre.



Chambre enfant, nuit - Même angle en ambiance nocturne, la porte vitrée devient un plan sombre reflétant le mobilier, et le rendu accentue les températures chaudes sur l'enduit et le parquet, atténuant les contrastes colorés perçus de jour.



Chambre ado, jour - Vue d'angle en perspective à hauteur d'œil qui exploite l'effet de profondeur entre la zone nuit en premier plan et l'espace bureau positionné sous la fenêtre bandeau. La lumière naturelle latérale révèle le calepinage du parquet stratifié, le contraste entre les différentes matières et les différents élements du bureau.

Chambre ado, nuit - Reprise du même cadrage en éclairage artificiel, le rendu travaille les contrastes par accentuation des zones d'ombre.





Chambre, jour - Vue frontale en perspective dans l'axe de la pièce, mettant en évidence le meuble de rangement intégré dans toute la hauteur. L'éclairage naturel latéral, complété par les downlights encastrés, révèle le contraste entre l'enduit clair des murs, le parquet stratifié et le bois chaud de la porte.

Chambre, nuit - Reprise du même cadrage en éclairage artificiel, où les downlights encastrés installent une ambiance feutrée à dominante chaude. Le téléviseur et les surfaces sombres absorbent la lumière.



10

Visite virtuelle

https://drive.google.com/drive/folders/14_oWY2pN3g8icq9syOkbY2-18guKb7qr?usp=sharing

Objectif et public visé

— L'objectif de cette visite virtuelle est avant tout d'offrir une production plus immersive que les seuls rendus. En effet, une vidéo permet de saisir le volume des pièces et de leurs objets, de comprendre leur enchaînement et leur représentation dans l'espace. Elle plonge le spectateur au cœur même de la maison.
— Le public visé est le même que celui des rendus, les membres de la page facebook de M.Drouet et les commanditaires de l'ouvrage. Pour ces derniers, la vidéo offre une compréhension intuitive de leur futur domicile, bien plus parlante que des plans 2D.

Choix de l'outil de production

Je réalise la visite virtuelle directement dans mon logiciel de rendu, *Twinmotion*. Ce choix de production s'avère logique car ma modélisation et l'assemblage y sont déjà entièrement préparés.
Cependant, une décision doit être prise quant au choix du moteur de rendu que je vais utiliser. Contrairement aux images fixes, calculée par le path tracer, la vidéo ne peut pas être produite de la sorte. Appliqué à plusieurs centaines d'images, le *path tracer* ferait exploser les temps de calcul. J'opte donc pour le rendu en mode *Lumen*, le moteur temps réel de *Twinmotion*. Pour compenser l'écart de réalisme entre les deux modes, je travaille légèrement l'éclairage de la scène afin de me rapprocher au maximum de l'ambiance obtenue sur mes rendus produits en path tracer.

Parcours et caméra

Je construis mon parcours du bâtiment comme une véritable visite guidée, en suivant une progression logique et naturelle. La règle simple : enchaîner les espaces dans l'ordre où on les découvre en visitant réellement la maison, de l'extérieur vers l'intérieur, puis du rez-de-chaussée vers l'étage, en respectant la circulation du bâtiment.
La visite commence par des plans extérieurs qui balayent la façade, les volumes et son implantation. La caméra explore ensuite la façade droite, d'où l'on découvre la terrasse. C'est sur ce plan que l'on aperçoit, à travers les baies, l'espace de vie ouvert: le séjour, la cuisine, la salle à manger et la cave à vin. La visite se poursuit naturellement à l'intérieur de ces espaces, puis dans la chambre parentale, une autre pièce figurant au rez-de-chaussée.Le rez parcouru, la caméra se dirige à l'étage. Elle dévoile le palier, d'où l'on aperçoit le sauna, que l'on visite ensuite. Un léger *travelling* avant nous engage dans le couloir, desservant les trois dernières pièces suivantes: la salle de bains, la chambre d'enfant et la chambre d'adolescent. La visite se referme sur une vue d'ensemble de la villa, plus longue, à la manière d'un plan de drône qui s'éloigne progressivement du bâtiment.Lors de cette réalisation, je privilégie des mouvements de caméra cinématographiques. Je réalise des *travelling*s avant, latéraux et verticaux, en écartant volontairement les vues orbitales qui sont trop démonstratives et surtout afin de conserver une esthétique de film plutôt qu'une présentation technique du bâtiment.

Résultat final

Le résultat est une visite fluide et immersive, qui remplit son objectif premier : faire ressentir les volumes et la continuité des espaces de la villa. Le choix du moteur *Lumen* induit un niveau de photoréalisme légèrement inférieur à celui des rendus fixes en path tracer. Ce compromis est non seulement assumé, il est inévitable pour une production vidéo.

11

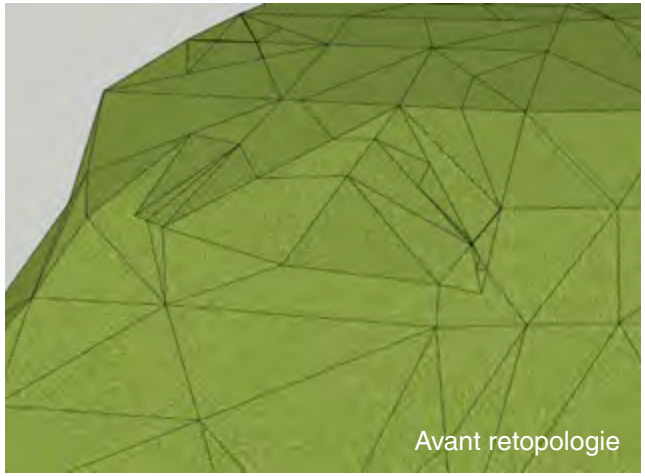
Difficultés et solutions apportées

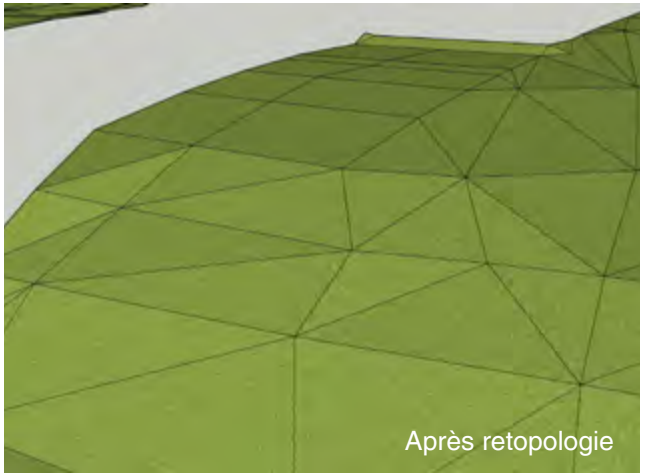
Difficultés liées à la modélisation

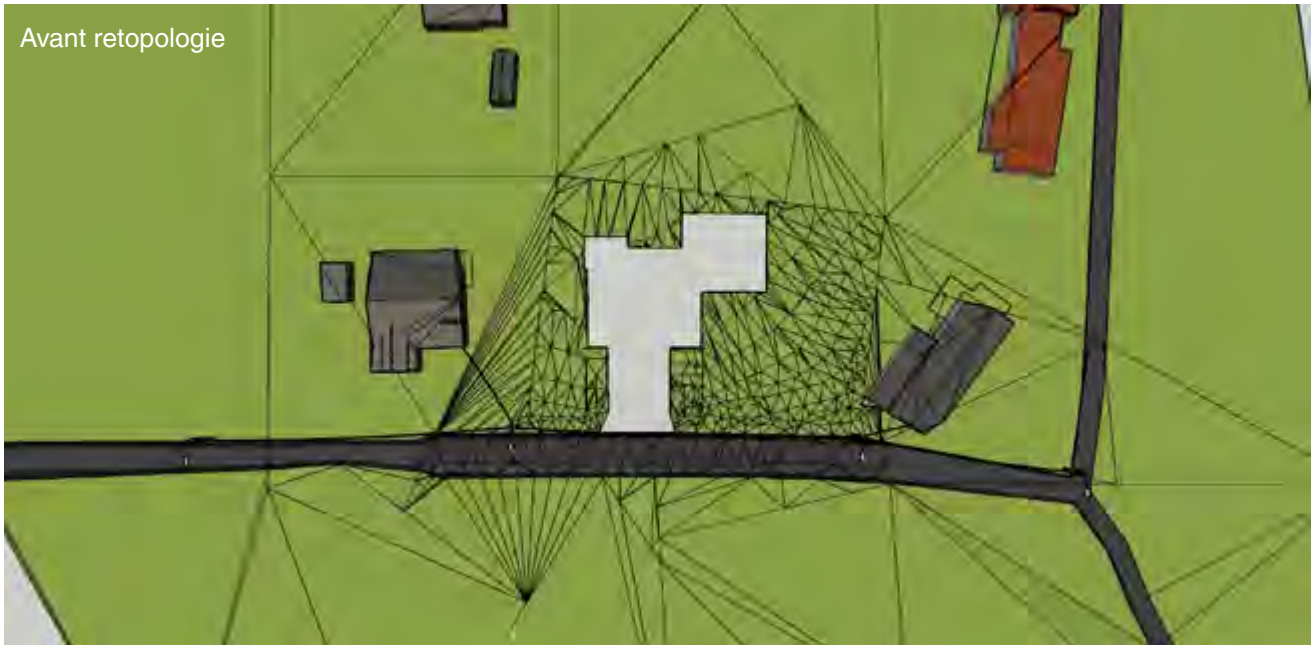
La principale difficulté de modélisation est venue du terrain. Comme évoqué plus tôt, les courbes de niveau fournies par le géomètre sont à plat dans le fichier d'origine, sans information d'altitude : je les remonte une à une, à leur hauteur réelle, avant de pouvoir générer le relief. Cette reconstruction manuelle est longue, mais indispensable pour obtenir une implantation fidèle à la réalité.
La seconde difficulté rencontrée concerne les faces inversées. Lors du passage dans *Twinmotion*, certaines faces apparaissent retournées, donc sont invisibles dans le rendu. Le repérage et la correction de ces faces s'opèrent directement dans *SketchUp*. Tout au long de mes réalisations, dès qu'un trou apparaît dans un volume, s'installe un réflexe de correction.

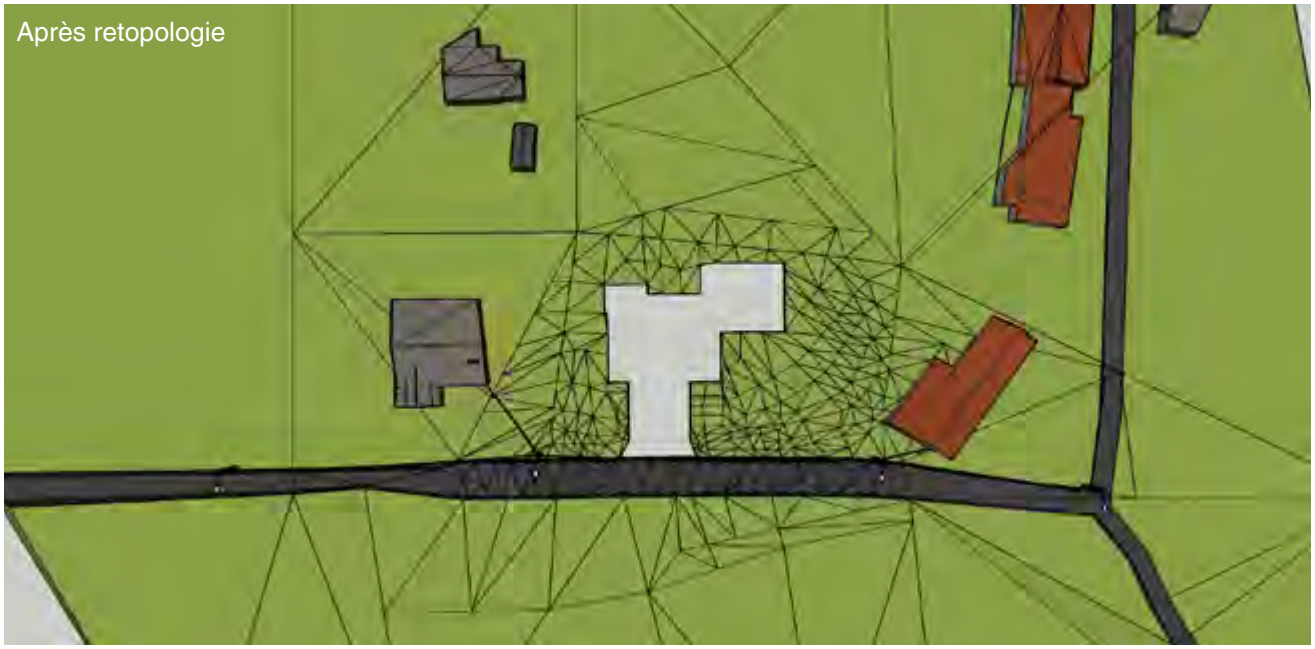
Difficultés liées aux rendus

Le principal point de friction dans la conception des rendus découle de la topologie du terrain. À force de subdivisions, le maillage est devenu beaucoup trop dense et inutilement complexe à certains endroits; au point de provoquer des plantages de PC. Je travaille, par conséquent, ce réseau à la main, en allégeant les zones trop chargées sans raison, jusqu'à retrouver un équilibre dans *Twinmotion*.
Le reste du travail de production de rendus ne pose pas de difficulté majeure dans *Twinmotion* lui-même. Les réglages de matériaux et la gestion du *noise* se réalisent par essais-erreurs, en ajustant progressivement mon travail jusqu'au résultat voulu.


Avant retopologie


Après retopologie





Difficultés liées au matériel

C'est sans doute la contrainte qui a le plus marqué le bon déroulement de mon projet. J'initie d'abord mon travail sur un ordinateur portable équipé d'une carte graphique RTX 3080 et de 16 Go de mémoire vive. Cette configuration, pourtant honorable, se révèle très vite insuffisante face aux capacités que nécessite l'utilisation du logiciel *Twinmotion*. Entre la densité du terrain, la végétation et les textures haute définition, la scène sature régulièrement, provoquant des plantages d'ordinateur. La production des rendus finaux en 4K prend près de trente minutes, quand ils aboutissent. Je me trouve donc face à un problème de puissance de machine qui freine considérablement la productivité de mes rendus. Deux solutions s'offrent à moi: revoir mes ambitions à la baisse ou acquérir un matériel plus performant. Rapidement et ce pour ne pas perdre de temps, j'opte pour la solution d'acquérir un ordinateur de bureau plus performant. Après concertation avec mes parents et prises de conseils de spécialistes du secteur, je m'équipe d'une machine dotée d'une RTX 5070 Ti et de 32 Go de mémoire vive.. Le changement s'avère radical : les plantages cessent, la scène devient plus fluide à manipuler, et le temps de production de rendu d'une image 4K tombe à dix voire quinze minutes. Ce passage à une configuration adaptée m'apporte un gain de temps réel sans lequel je ne serais pas arrivé aux termes de mes objectifs.

12

Résultats et analyse

Confrontation aux objectifs du cahier des charges

Au terme du projet, l'essentiel des productions annoncées dans le cahier des charges est livré. La modélisation 3D complète de la villa et de son terrain est achevée, fidèle aux plans fournis par l'architecte. Les rendus photoréalistes, intérieurs comme extérieurs, sont réalisés; de même que la visite virtuelle sous forme de vidéo est terminée.
Deux changements sont effectués. D'une part, l'objectif de « trois rendus par pièce » n'est pas appliqué systématiquement : certaines pièces, comme les toilettes, ne présentent pas d'intérêt suffisant pour justifier autant de vues. J'ai préféré me concentrer sur les espaces réellement valorisants plutôt que de multiplier des rendus sans intérêt. D'autre part, la *post-production* est réalisée sous Adobe *Lightroom* et non sous *Photoshop*, comme initialement prévu ; ce changement, justifié par ma recherche de photoréalisme, a été validé avec mon promoteur interne.

Forces du travail livré

Plusieurs aspects du résultat final me semblent particulièrement aboutis. Le premier est l'intégration de la villa dans son terrain : la reconstitution fidèle de la pente et de l'implantation.
Le deuxième est le niveau de détail des pièces. Le soin apporté à l'aménagement, au mobilier et aux objets du quotidien donne aux intérieurs une impression d'espace réellement habité, sans tomber dans le désordre.
Enfin, je suis entièrement satisfait du photoréalisme atteint sur certains plans, notamment la chambre parentale et les vues extérieures, où le travail de l'éclairage et de la *post-production* produit des images proches de la photographie d'architecture.

Limites et axes d'amélioration

La principale limite concerne la qualité du travail de ma visite virtuelle, dont le niveau de photoréalisme est inférieur à celui des rendus fixes. Ce résultat s'explique par un choix technique: la vidéo doit être calculée en *Lumen* plutôt qu'en path tracer, faute de quoi les temps de production des rendus sont trop longs. L'écart de qualité est nécessaire pour que la livraison de la vidéo soit réalisable dans les délais.
La seconde limite s'articule autour du temps nécessaire pour transformer les images *sketchup* en rendus *twinmotion*. Ces délais de transformation sont restés conséquents tout au long du projet. La moindre modification de détails implique de relancer un calcul de plusieurs minutes, ce qui ralentit les itérations et limite le nombre d'essais possibles. Avec davantage de temps, certains rendus pouvaient être encore plus affinés.

Extensions possibles du projet

Ce projet ouvre plusieurs perspectives. La plus intéressante à mes yeux serait le développement d'une visite virtuelle plus aboutie, non plus une simple vidéo, mais une expérience réellement immersive et navigable. Cette extension renforcerait la capacité du client à se projeter dans l'espace.

Retours du commanditaire

Voici un retour de Monsieur Drouet suite à la présentation des différents rendus produits :

> "*Je reviens vers toi dans le cadre du travail de rendu 3D présenté pour le projet de Sautour; Celui-ci est tout à fait satisfaisant et correspond aux attentes habituellement formulées pour ce type de production.*
> *La qualité visuelle obtenue est cohérente, soignée et suffisamment aboutie pour être utilisée dans le cadre d'une présentation client.*
> *Les images produites remplissent leur rôle de communication et valorisent efficacement le projet.*
> *Je présenterai d'ailleurs les rendus à nos clients prochainement.*"

13

Conclusion

Au terme de ce travail, la villa imaginée par l'Atelier d'architecture Drouet a pris vie en images, bien avant que ses fondations ne sortent de terre. De la prise en main des plans 2D à la livraison des rendus et de la visite virtuelle, ce TFE m'a permis de mener un projet de visualisation architecturale dans son intégralité.

Sur le plan technique, ce projet a considérablement enrichi mes différentes compétences. J'ai approfondi ma connaissance de *Sketchup*, ma maîtrise de *Twinmotion*, découvert Adobe *Lightroom* et exploré pour la première fois la réalisation d'une visite virtuelle. Mais l'apprentissage le plus marquant aura sans doute été celui de l'optimisation. Ce TFE étant mon premier projet d'une telle ampleur, j'ai dû prêter attention à des aspects qui ne posaient aucun problème sur des travaux plus modestes : la taille des textures, la densité de la topologie, le poids global du fichier, le paramètre du temps, l'organisation rigoureuse de la maquette. Sur un grand projet, ces éléments ne représentent plus des détails mais des conditions de faisabilité.

Au-delà de la technique, ce travail a renforcé mon autonomie, mon sens de l'organisation et ma capacité à gérer un projet d'ampleur en parallèle de mon stage. Il m'a aussi appris à faire des choix, à m'adapter entre qualité et performance, et à porter un regard critique sur mes propres productions.

Enfin, ce TFE prolonge directement le type de travail que j'ai découvert lors de mon stage à l'atelier de Tromcourt. Retrouver ce domaine, sur un projet entièrement mené par mes soins, n'a fait que confirmer mon envie de poursuivre dans la visualisation architecturale. Il renforce mon idée de l'importance que représente la communication visuelle au sein d'une entreprise et de l'influence qu'elle peut avoir auprès des clients ou futurs clients. L'image doit pouvoir convaincre et permettre une décision. C'est donc avec le sentiment d'avoir franchi un cap, que je referme ce travail de fin d'études.

14

Bibliographie

AMBIENTCG, « Bibliothèque de matériaux CC0 », https://ambientcg.com
POLY HAVEN, « HDRIs, Textures and 3D Models », https://polyhaven.com
QUIXEL, « Megascans Library », Epic Games, https://quixel.com/megascans
SKETCHFAB, « 3D Models Library », https://sketchfab.com
TEXTURES.COM, « Textures & PBR Materials », https://www.textures.com
ZEEL PROJECT, « Ensembles 3D d'aménagement intérieur », https://zeelproject.com
TOPOEXPORT, « Export de données topographiques et cadastrales », https://topoexport.com
SERVICE PUBLIC DE WALLONIE, « WalOnMap — Géoportail de la Wallonie », SPW, https://geoportail.wallonie.be
GOOGLE, « Google Maps & Street View », Google LLC, https://maps.google.com

TWINMOTION, « Day & Night Rendering: Light Setting Best Practices », YouTube, https://www.youtube.com/watch?v=g_52DTYYwd4
TWINMOTION, « Lumen Rendering Tips — Twinmotion Tutorial », YouTube, https://www.youtube.com/watch?v=C_9E4V6CzTw
« Twinmotion 2025.1 — Achieve Realistic Interiors With 6 Lighting Tips », YouTube, https://www.youtube.com/watch?v=xBtKU8hbQlw
« Twinmotion 2025.1 — Interior Rendering Only With Artificial Lights », YouTube, https://www.youtube.com/watch?v=sdBRIz-6k4E
« Twinmotion 2025.1 Tutorial Series — Interior Scene (Path Tracer, Standard & Lumen) », YouTube, https://www.youtube.com/watch?v=IQ7lpeesLM0
« How To Create Realistic Interior Lighting with Twinmotion — Full Tutorial », YouTube, https://www.youtube.com/watch?v=KGLJUiu1Us4

15

Lexique

— *AmbientCG* : Bibliothèque en ligne de textures et matériaux libres de droits.
— *Area lights* : Sources lumineuses en forme de surface diffusant un éclairage idéales pour simuler des rubans LED dans *Twinmotion*.
— *Assets* : Éléments 3D intégrés dans une scène (mobilier, végétation, décoration…).
— *AutoCAD* : Logiciel de dessin technique dans le bâtiment, utilisé pour produire et nettoyer les plans 2D.
— *Bounce* : Rebond de la lumière sur les surfaces, qui transporte couleur et éclairage indirect d'un objet à l'autre.
— *Datasmith* : Technologie d'*Epic Games* reliant directement *SketchUp* et *Twinmotion* pour synchroniser la maquette.
— *Décals* : Éléments graphiques appliqués sur une surface, comme des autocollants (traces d'humidité, fissures, salissures).
— *DWG* : Format de fichier d'*AutoCAD* contenant les dessins techniques en 2D ou 3D.
— *DXF* : Format d'échange de dessins compatible avec de nombreux logiciels, utilisé ici pour exporter le cadastre.
— *Epic Games* : Éditeur, créateur de l'Unreal Engine et de *Twinmotion*.
— *Fireflies* : Pixels parasites anormalement lumineux apparaissant dans un rendu en path tracing.
— *Google Maps* : Service de cartographie en ligne utilisé pour repérer et analyser un site.
— *Grunge* : Couche de salissure ou d'usure appliquée sur un matériau pour casser son uniformité et le vieillir.
— *HDRI* : Image panoramique 360° captée en conditions réelles, utilisée pour éclairer une scène et définir son ciel.
— *Height* : Paramètre d'un matériau simulant le relief d'une surface sans modifier la géométrie réelle.
— *IES* : Fichier issu de données réelles de fabricants reproduisant fidèlement la diffusion lumineuse d'une lampe.
— *Lightroom* : Logiciel de retouche photo utilisé en *post-production* pour l'étalonnage et la colorimétrie.
— *Lumen* : Système d'éclairage global en temps réel de l'Unreal Engine, calculant rapidement lumière indirecte et reflets.
— *Map* : Image 2D associée à un matériau pour en définir une propriété (couleur, rugosité, relief, normale…).
— *Moodboards* : Tableaux d'inspiration regroupant images, matériaux et couleurs pour définir la direction artistique.

— *Noise* : Bruit numérique, grain parasite apparaissant dans une image insuffisamment calculée au rendu.
— *Path tracer* : Mode de rendu simulant le tracé physique des rayons lumineux pour un photoréalisme supérieur.
— *Photoshop* : Logiciel Adobe de retouche et de composition d'images, utilisé en *post-production*.
— *Pinterest* : Plateforme de partage d'images servant de source d'inspiration pour les *moodboards*.
— *Plugins* : Modules complémentaires ajoutant des fonctionnalités à un logiciel comme *SketchUp*.
— *PolyHaven* : Bibliothèque en ligne de ressources 3D libres de droits (*HDRI*, textures, modèles).
— *Post-production* : Ensemble des retouches apportées aux images après le rendu (colorimétrie, contraste, grain…).
— *Quixel Megascans* : Bibliothèque de matériaux et objets 3D scannés à partir d'éléments réels, au très haut réalisme.
— *Roughness* (rugosité) : Paramètre d'un matériau définissant son aspect mat ou brillant selon sa façon de refléter la lumière.
— *Samples* (échantillons) : Nombre de calculs effectués par pixel au rendu : plus ils sont nombreux, plus l'image est nette.
— *Sandbox* (Bac à sable) : Outil natif de *SketchUp* dédié à la création de terrains en relief à partir de courbes de niveau.
— *Sketchfab* : Plateforme en ligne d'hébergement et de partage de modèles 3D, utilisée comme source d'*assets*.
— *SketchUp* : Logiciel de modélisation 3D intuitif, utilisé pour construire la maquette.
— *Street View* : Fonctionnalité de *Google Maps* offrant une vue panoramique au niveau de la rue.
— *TopoExport* : Site en ligne permettant d'exporter des données topographiques et cadastrales au format *DXF*.
— *Travelling* : Mouvement de caméra se déplaçant dans l'espace pour suivre ou découvrir une scène en animation.
— *Twinmotion* : Logiciel de visualisation architecturale en temps réel d'*Epic Games*, basé sur l'Unreal Engine.
— *Workflow* : Enchaînement organisé des étapes et des logiciels d'un projet, de la matière première au livrable.
— *zeelproject*.com : Site de ressources 3D d'aménagement intérieur, utilisé pour meubler les pièces.

16 Annexes



Façade arrière, jour

Façade arrière, nuit





Chambre enfant, jour

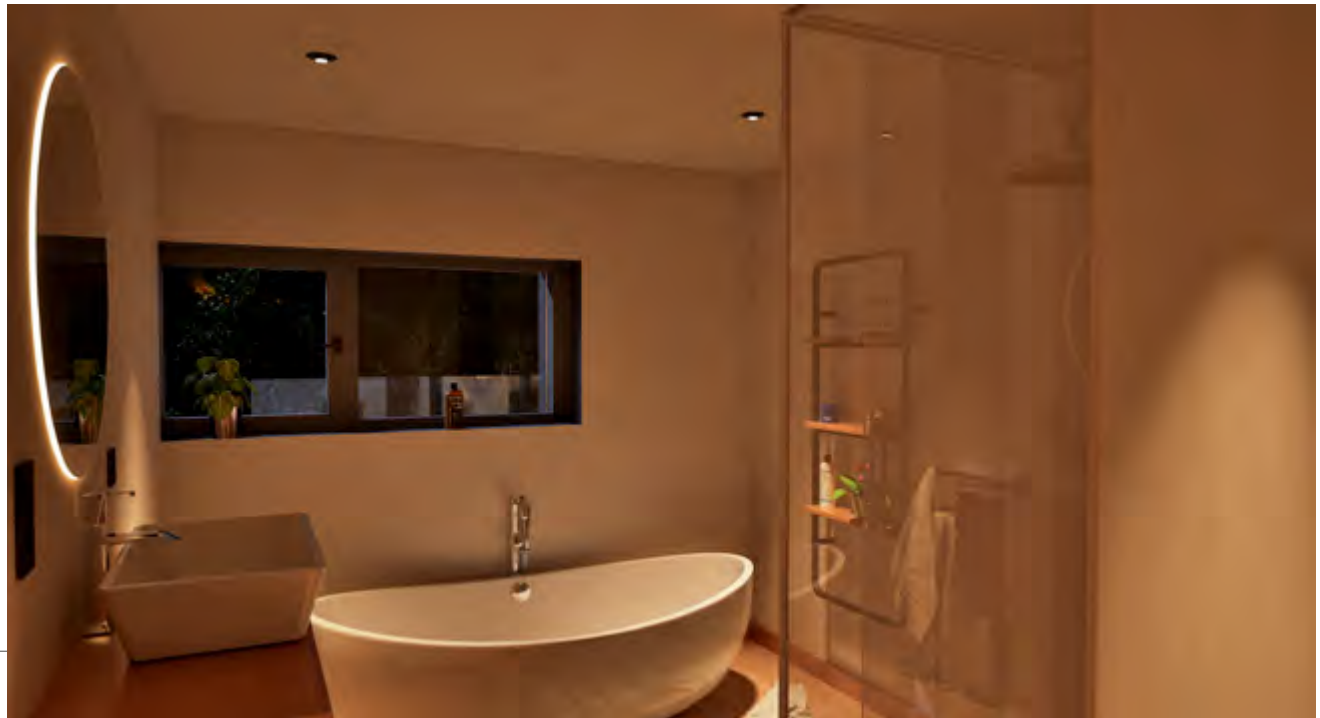
Chambre enfant, nuit





Salle de bain, jour

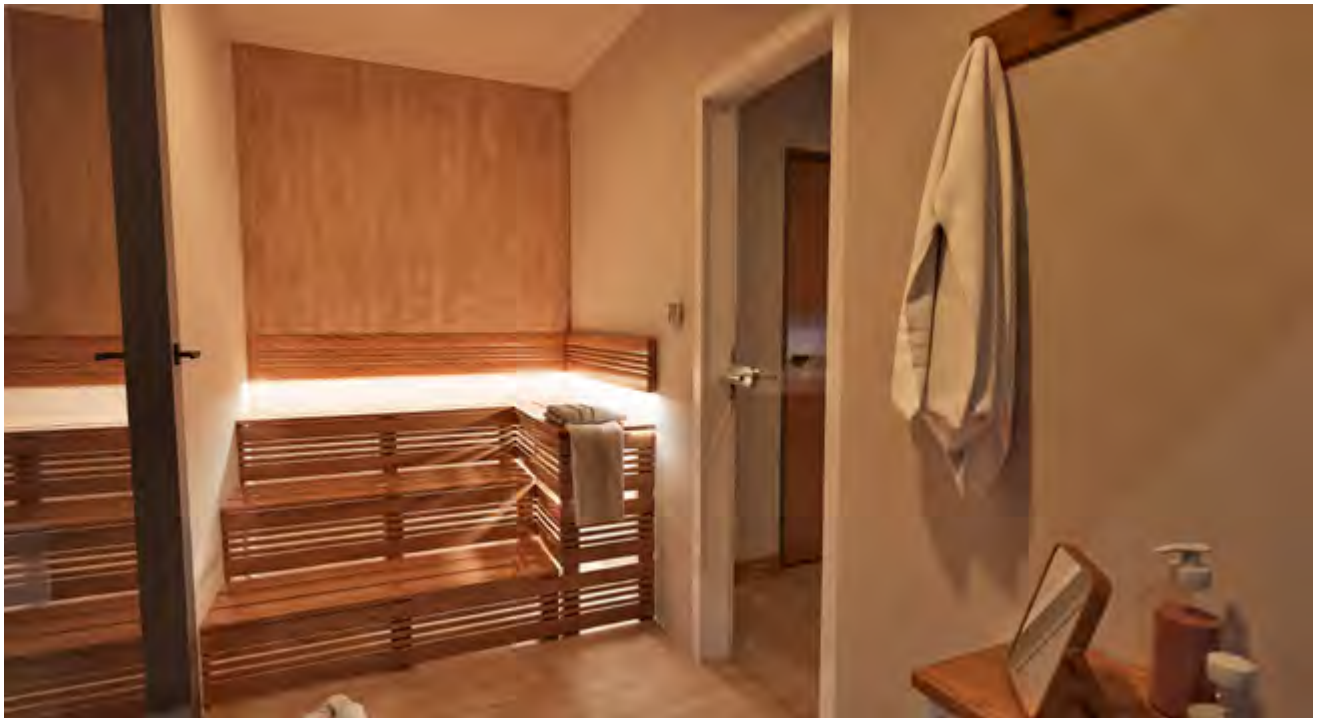
Salle de bain, nuit





Sauna, jour

Sauna, nuit



PROVINCE - COMMUNE	NAMUR B- 5600 PHILIPPEVILLE	CADASTRE - SECTION B 54 E 4

Construction d'une habitation unifamiliale

Rue des Trys - 5600 SAUTOUR

PHASE DU DOSSIER	PERMIS D'URBANISME	
CONTENU	- PLAN DE SITUATION 1/5000 - CONTEXTE URBANISTIQUE 1/1000 - IMPLANTATION 1/250 - COUPES PROFILS 1/200 - PLANS NIVEAUX 1/100 - ELEVATIONS 1/100 - COUPES 1/100	

MAITRE DE L'OUVRAGE	Mr et Mme GILOT-CALIDONIS	Rue Haut du Village, 10A - 5600 SAUTOUR	Dossier: 22CD17
ARCHITECTE	ATELIER D'ARCHITECTURE DROUET	*SRL représentée par* ***Clément DROUET,*** *architecte* Rue de Namur, 46 B- 5600 Philippeville Téléphone: +32 (0) 71/36.63.36 E-mail: info@drouet-architecte.be	Plan n°: PU01

STABILITE	-	-	Echelles :1/5.000, 1/1.000 1/250, 1/200 & 1/100 Date : 18/09/2023 Dessin : ~~C.D.~~-A.P.-R.A
TECHNIQUES SPECIALES	-	-	

Signatures

Maitre de l'Ouvrage Architecte Entrepreneur Général

INDICE	Date de la modif.	Modification	Demandé par :
-	- 18/09/2023	- DEMANDE DE PERMIS D'URBANISME	-
-	-	-	-
-	-	-	-

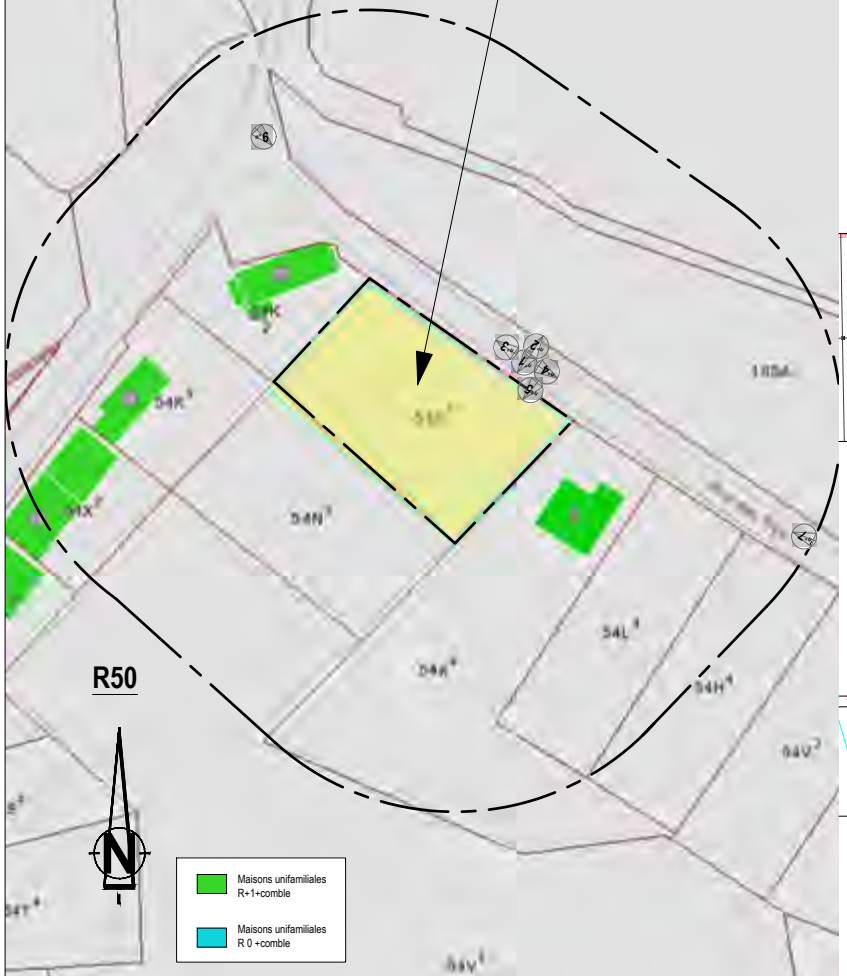
Plan de situation
ech 1/5000



OBJET DE LA DEMANDE:
Construction d'une habitation unifamiliale

M.O: Mr et Mme GILOT-CALIDONIS
Adresse du bien: Rue des Trys - 5600 SAUTOUR

Sect. cadastrale: sect. B 54 E 4



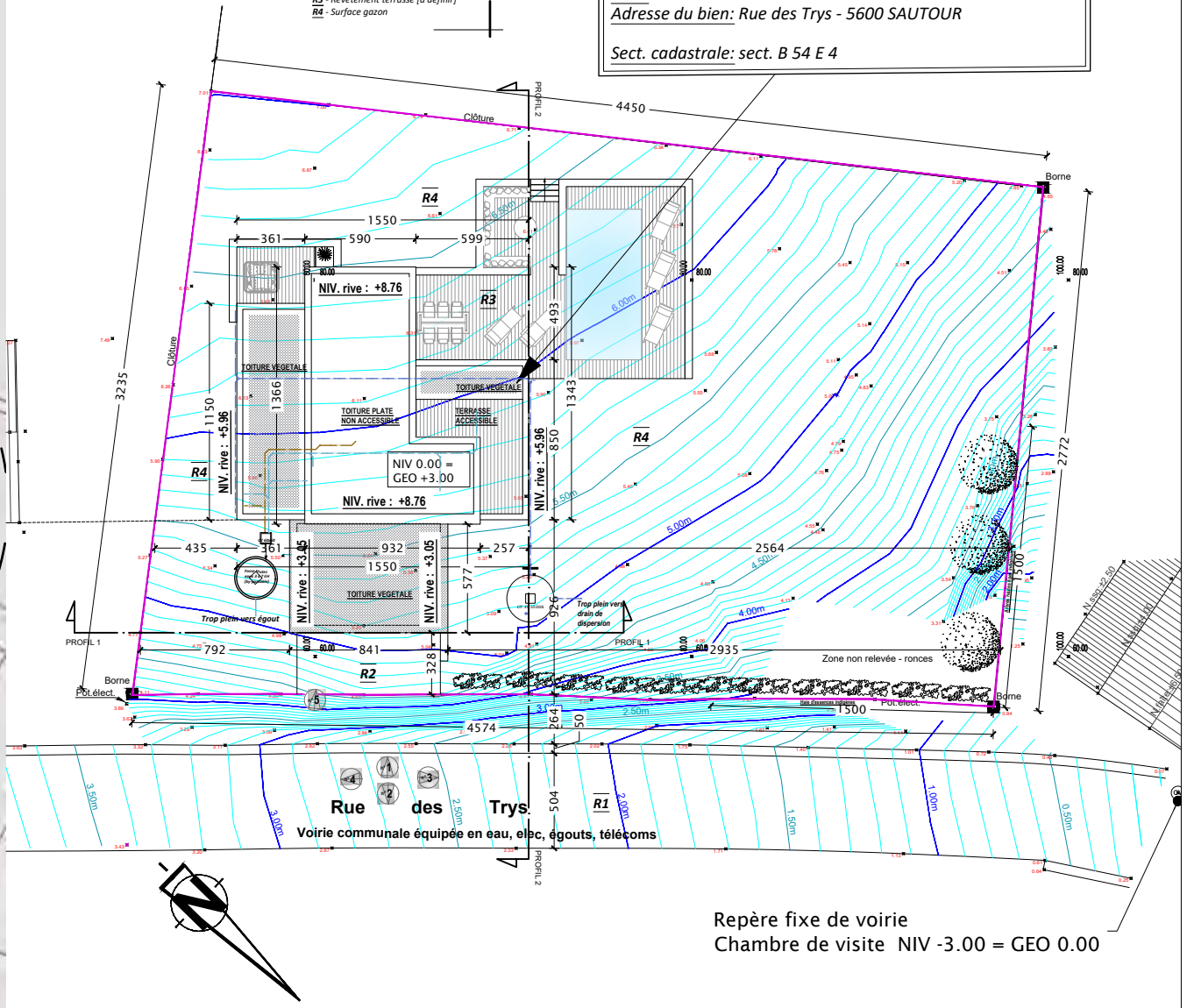
Ech.: 1/1000 (A3)

OBJET DE LA DEMANDE:
Construction d'une habitation unifamiliale

M.O: Mr et Mme GILOT-CALIDONIS
Adresse du bien: Rue des Trys - 5600 SAUTOUR

Sect. cadastrale: sect. B 54 E 4

Liste des revêtements de sol:
R1 - Revêtement de voirie hydrocarboné
R2 - Revêtement minéral [pavés]
R3 - Revêtement terrasse [à définir]
R4 - Surface gazon

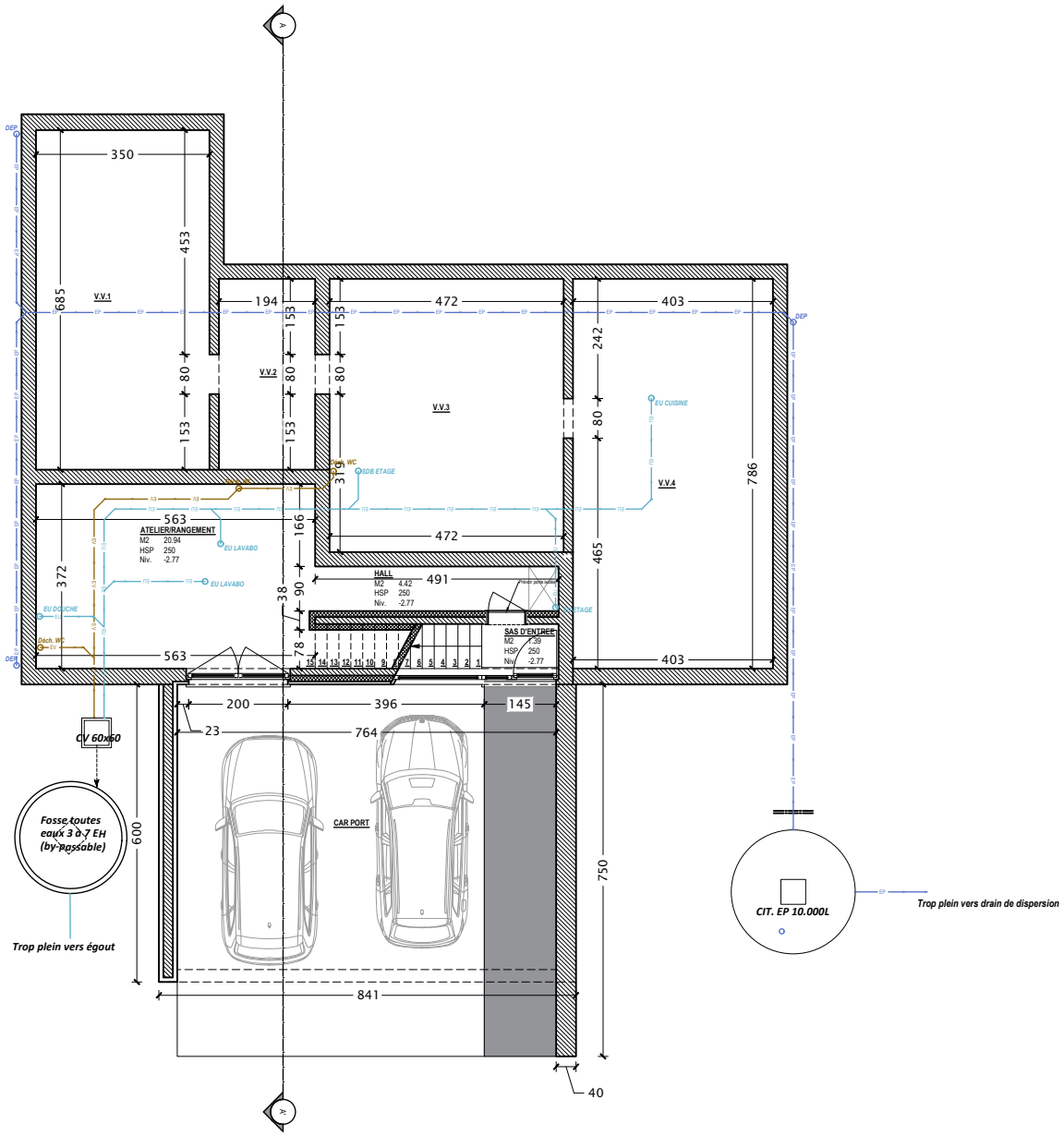


Repère fixe de voirie
Chambre de visite NIV -3.00 = GEO 0.00

Ech.: 1/250 (A3)

Tél.: +32(0)71/36.63.36
Mail: info@drouet-architecte.be
Rue de Namur, 46 - 5600 PHILIPPEVILLE

Construction d'une habitation unifamiliale	M.O: Mr et Mme GILOT-CALIDONIS Rue Haut du Village, 10A - 5600 SAUTOUR	Indice	Objet	Ech.: 1/1000 (A3)	F. 02 /09
SITUATION / IMPLANTATION	Chantier: Rue des Trys - 5600 SAUTOUR Sect. cadastrale: B 54 E 4		Demande de permis d'urbanisme	Date: 18/09/2023	D/ 22CD17



Tél.: +32(0)71/36.63.36
Mail: info@drouet-architecte.be

Rue de Namur, 46 - 5600 PHILIPPEVILLE

Construction d'une habitation unifamiliale

VUE EN PLAN R-1

M.O: Mr et Mme GILOT-CALIDONIS
Rue Haut du Village, 10A - 5600 SAUTOUR

Chantier: Rue des Trys - 5600 SAUTOUR
Sect. cadastrale: B 54 E 4

Indice

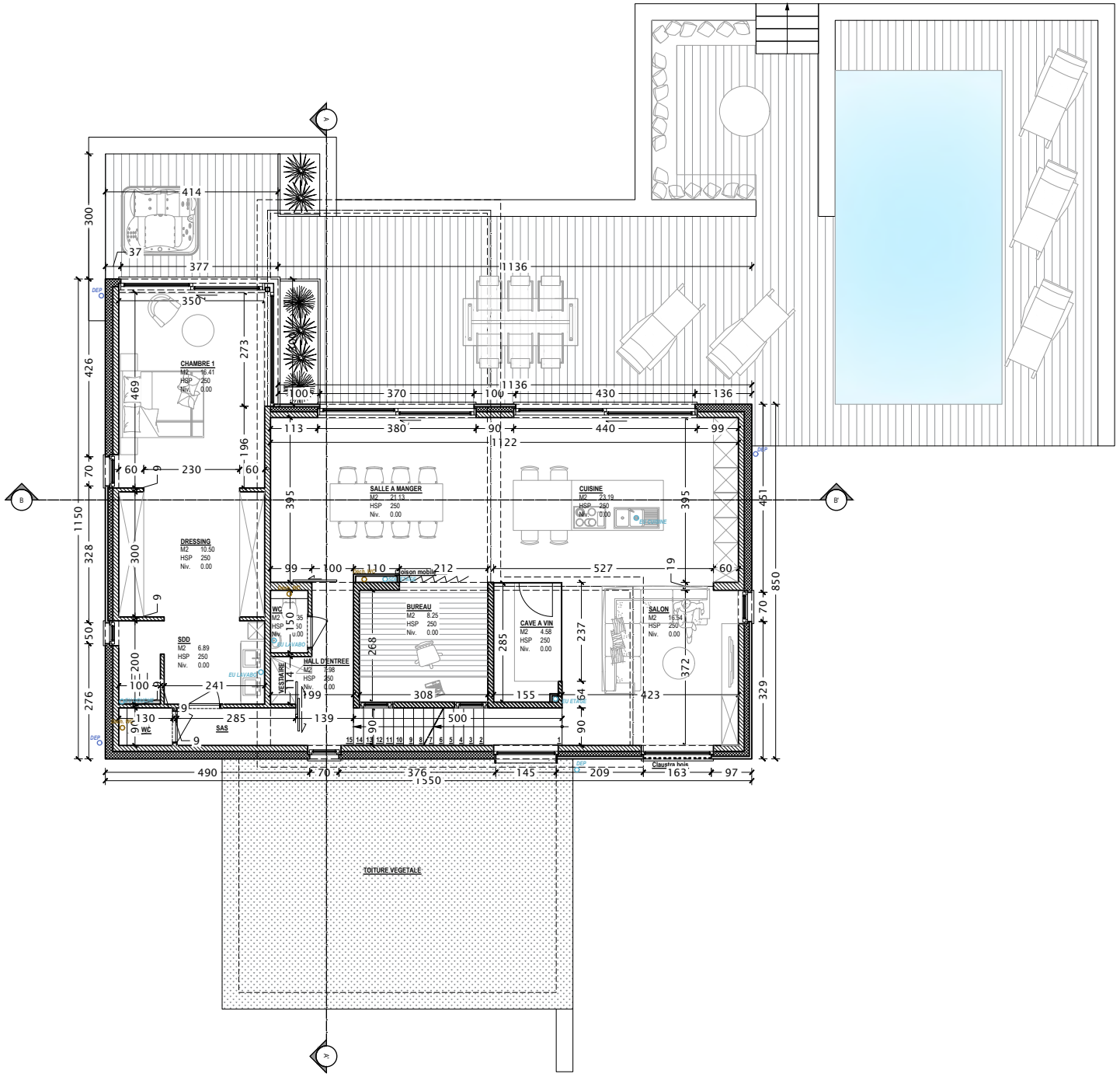
Objet
Demande de permis d'urbanisme

Ech.: 1/100 *(A3)*

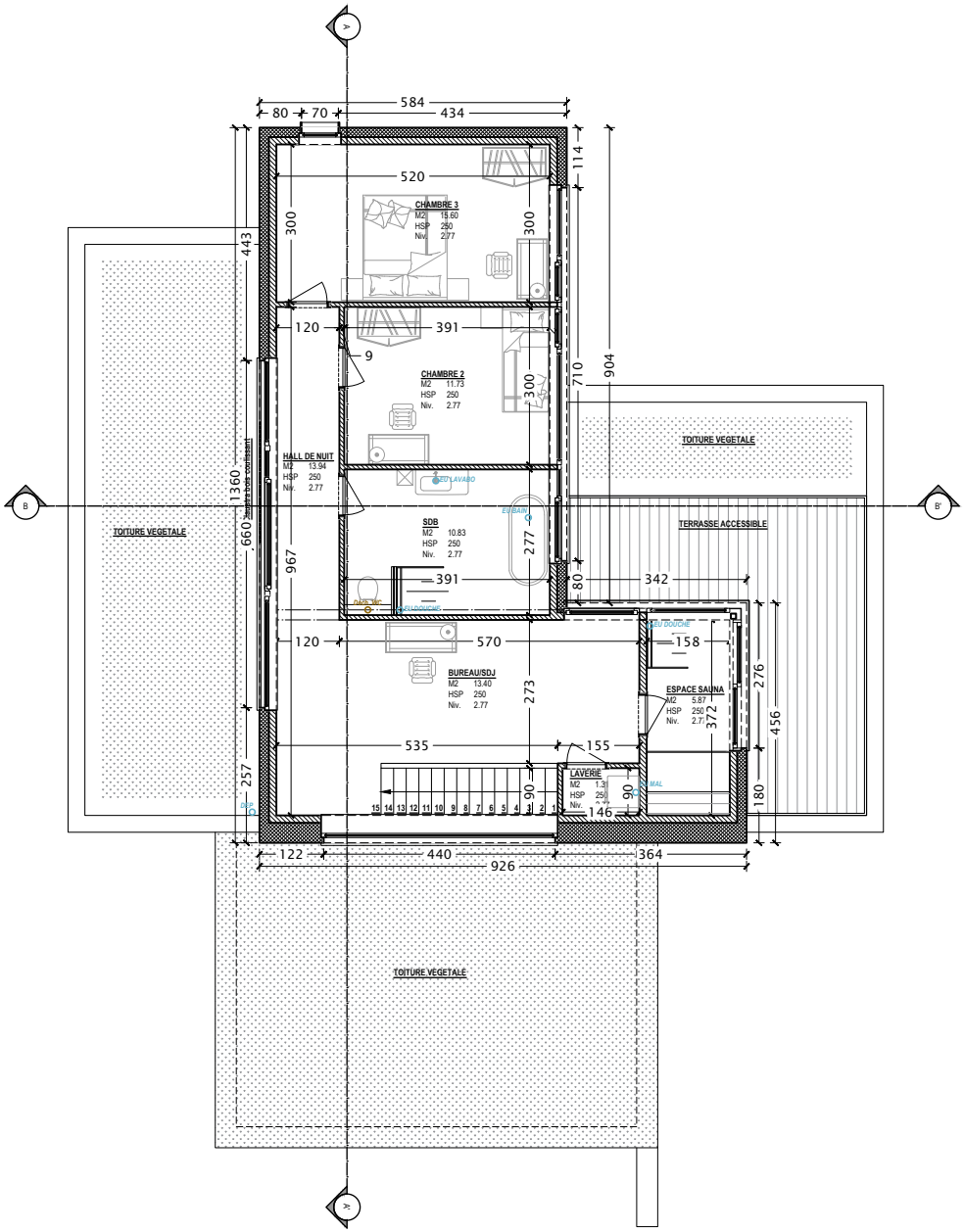
Date: 18/09/2023

F. 03 */09*

D/ 22CD17



Tél.: +32(0)71/36.63.36 Mail: info@drouet-architecte.be *Rue de Namur, 46 - 5600 PHILIPPEVILLE*	*Construction d'une habitation unifamiliale* **VUE EN PLAN RDC**	M.O: Mr et Mme GILOT-CALIDONIS Rue Haut du Village, 10A - 5600 SAUTOUR Chantier: Rue des Trys - 5600 SAUTOUR Sect. cadastrale: B 54 E 4	Indice	Objet *Demande de permis d'urbanisme*	*Ech.:* 1/100 *(A3)* *Date:* 18/09/2023	*F. 04 /09* *D/ 22CD17*



Tél.: +32(0)71/36.63.36
Mail: info@drouet-architecte.be

Rue de Namur, 46 - 5600 PHILIPPEVILLE

Construction d'une habitation unifamiliale

VUE EN PLAN R+1

M.O: Mr et Mme GILOT-CALIDONIS
Rue Haut du Village, 10A - 5600 SAUTOUR

Chantier: Rue des Trys - 5600 SAUTOUR
Sect. cadastrale: B 54 E 4

Indice

Objet
Demande de permis d'urbanisme

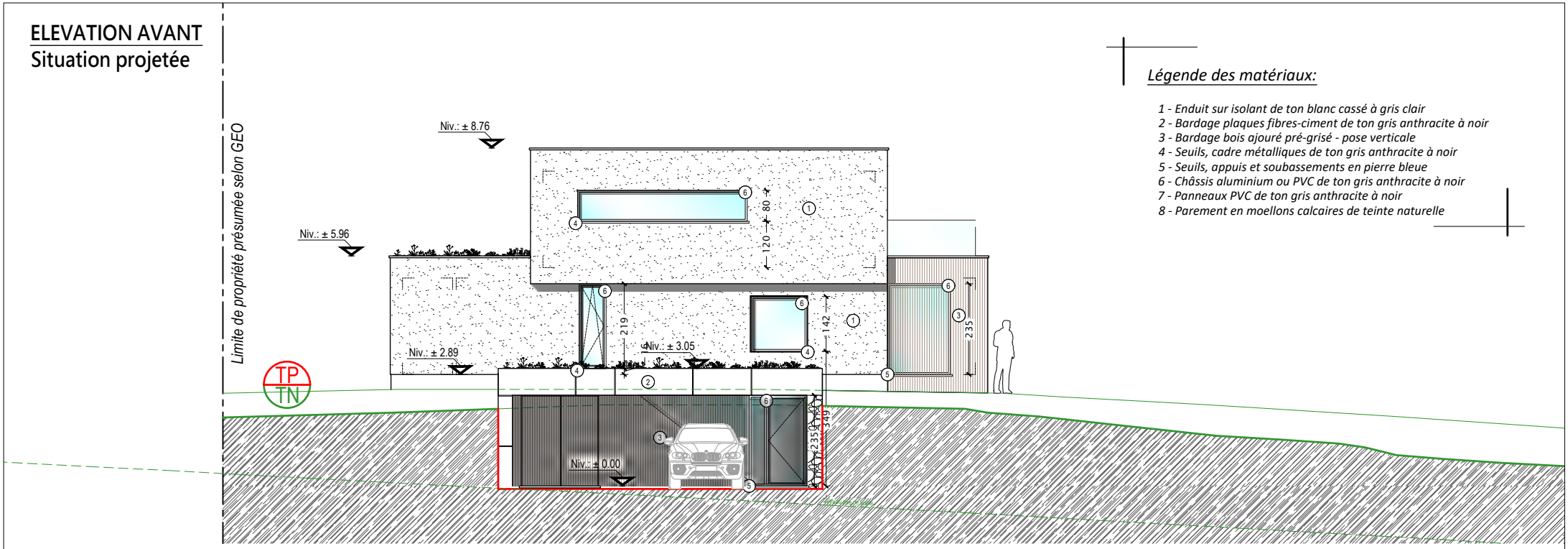
Ech.: 1/100 *(A3)*

Date: 18/09/2023

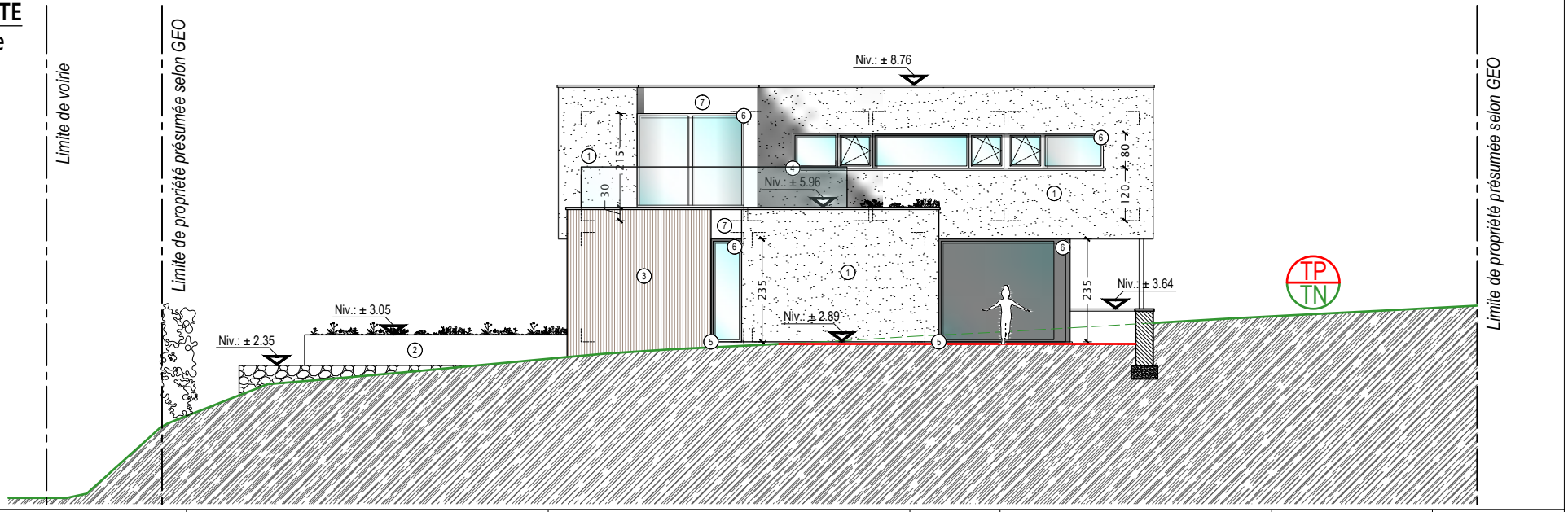
F. 05 /09

D/ 22CD17

ELEVATION AVANT
Situation projetée



ELEVATION DROITE
Situation projetée

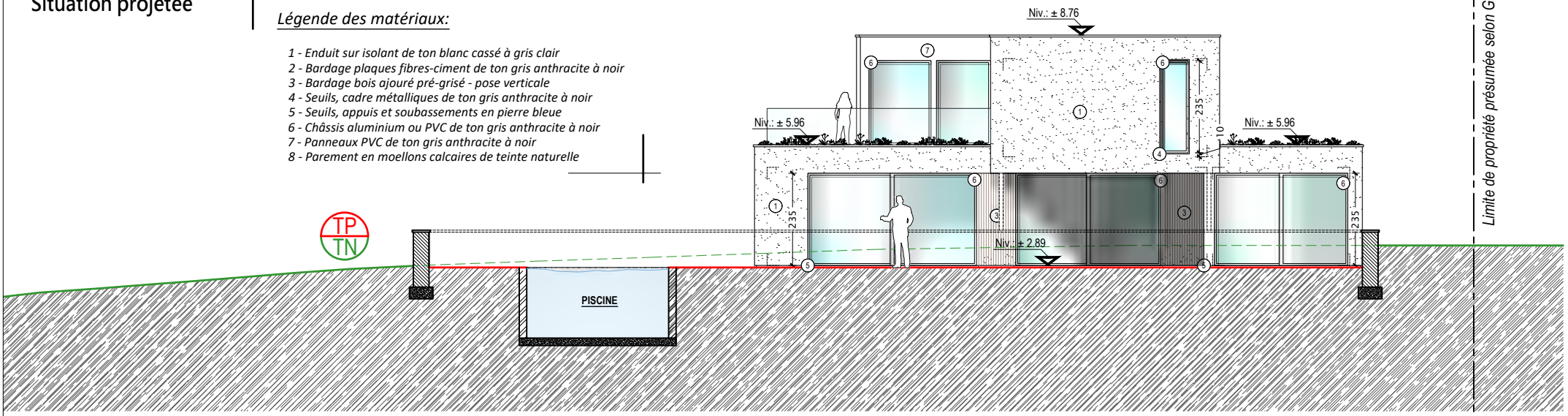


Tél.: +32(0)71/36.63.36 Mail: info@drouet-architecte.be *Rue de Namur, 46 - 5600 PHILIPPEVILLE*	*Construction d'une habitation unifamiliale*	M.O: Mr et Mme GILOT-CALIDONIS Rue Haut du Village, 10A - 5600 SAUTOUR	Indice	Objet *Demande de permis d'urbanisme*	*Ech.:* 1/100 *(A3)*	*F.* 06 */09*
	ELEVATIONS AVANT / DROITE	Chantier: Rue des Trys - 5600 SAUTOUR Sect. cadastrale: B 54 E 4			*Date:* 18/09/2023	*D/ 22CD17*

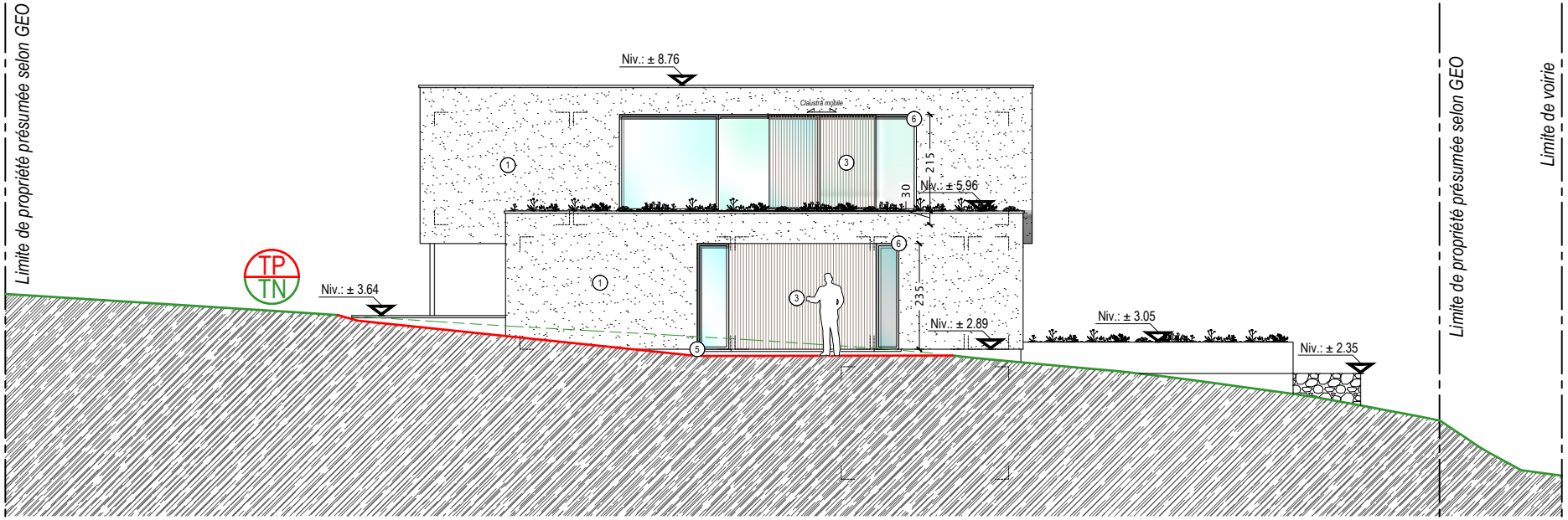
ELEVATION ARRIERE
Situation projetée

Légende des matériaux:

1 - Enduit sur isolant de ton blanc cassé à gris clair
2 - Bardage plaques fibres-ciment de ton gris anthracite à noir
3 - Bardage bois ajouré pré-grisé - pose verticale
4 - Seuils, cadre métalliques de ton gris anthracite à noir
5 - Seuils, appuis et soubassements en pierre bleue
6 - Châssis aluminium ou PVC de ton gris anthracite à noir
7 - Panneaux PVC de ton gris anthracite à noir
8 - Parement en moellons calcaires de teinte naturelle



ELEVATION GAUCHE
Situation projetée



Tél.: +32(0)71/36.63.36
Mail: info@drouet-architecte.be
Rue de Namur, 46 - 5600 PHILIPPEVILLE

Construction d'une habitation unifamiliale

ELEVATIONS ARRIERE / GAUCHE

M.O: Mr et Mme GILOT-CALIDONIS
Rue Haut du Village, 10A - 5600 SAUTOUR

Chantier: Rue des Trys - 5600 SAUTOUR
Sect. cadastrale: B 54 E 4

Indice

Objet
Demande de permis d'urbanisme

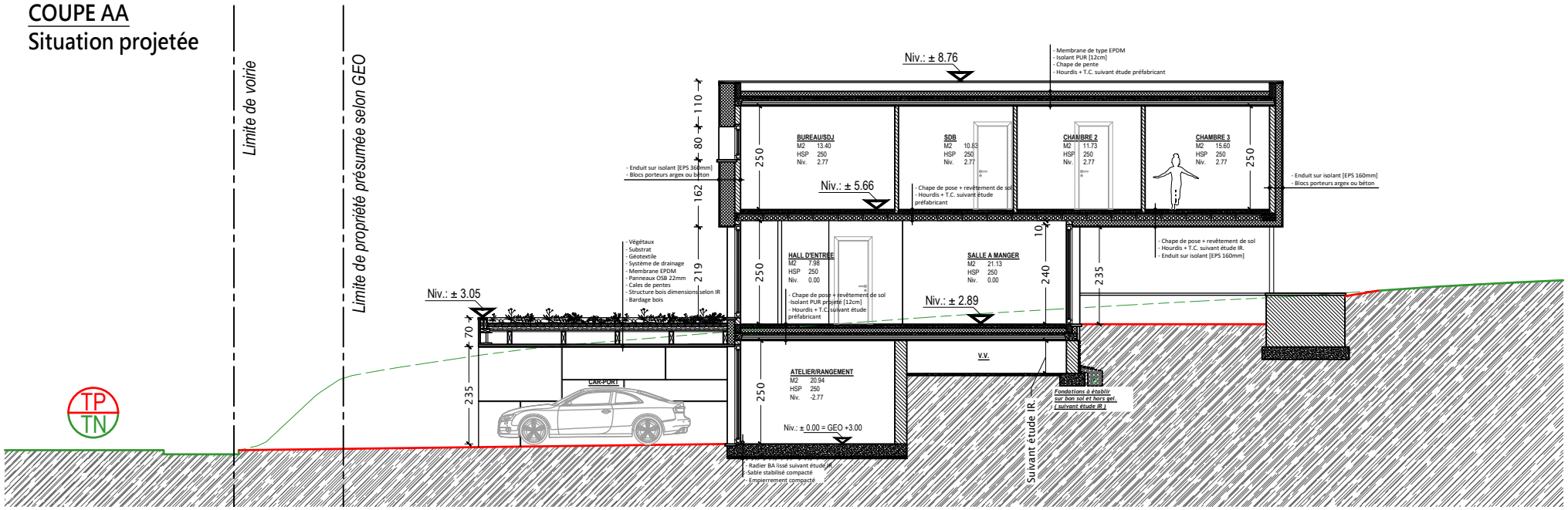
Ech.: 1/100 *(A3)*

Date: 18/09/2023

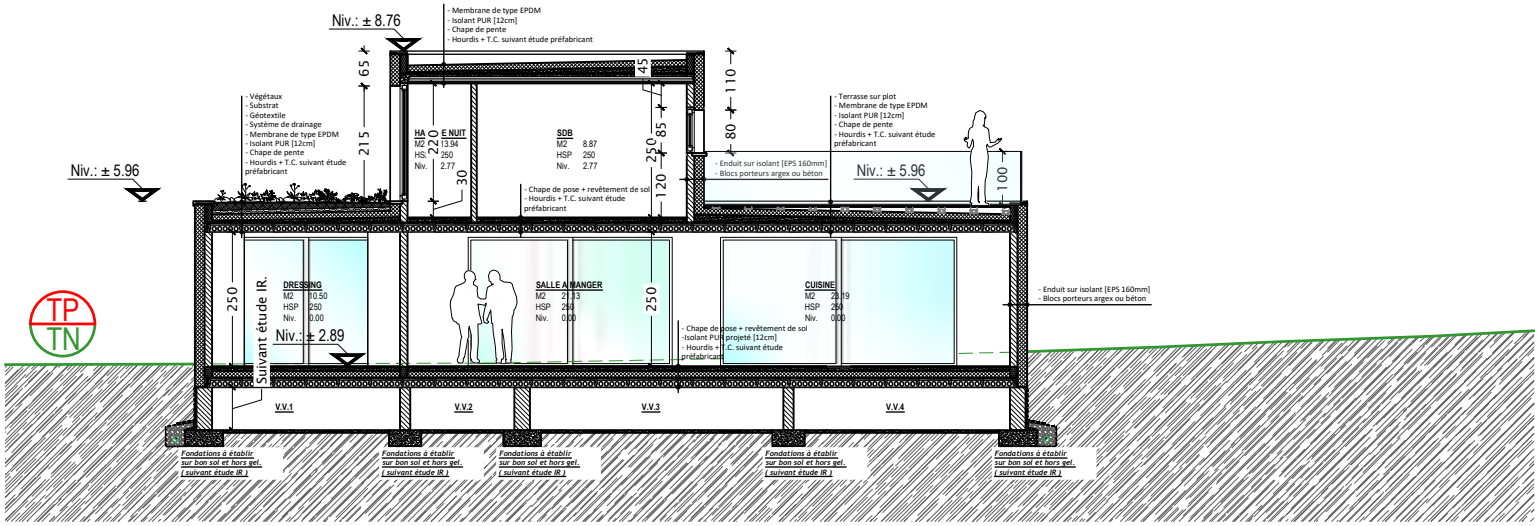
F. 07 /09

D/ 22CD17

COUPE AA
Situation projetée

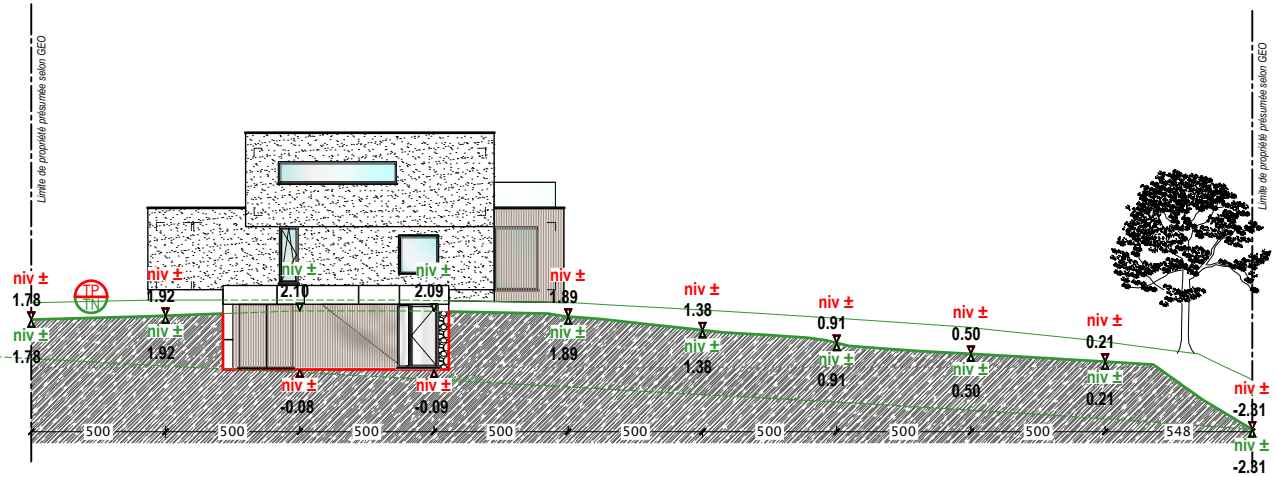


COUPE BB
Situation projetée

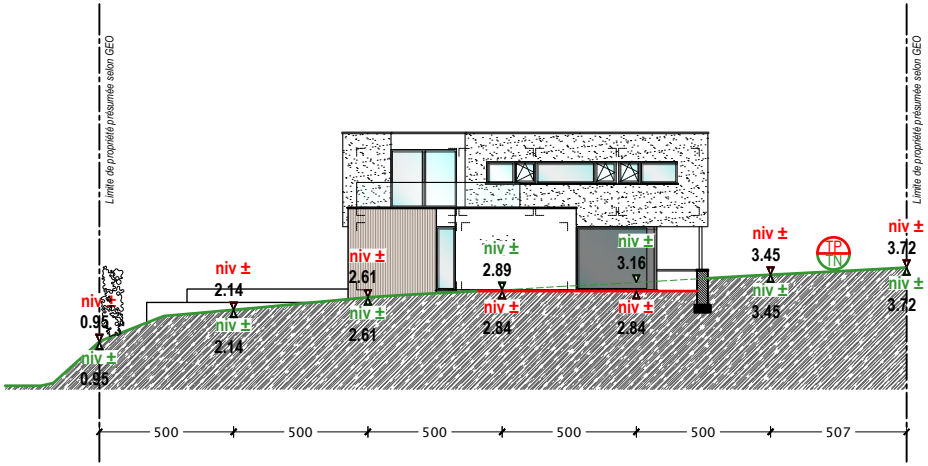


Tél.: +32(0)71/36.63.36 Mail: info@drouet-architecte.be *Rue de Namur, 46 - 5600 PHILIPPEVILLE*	*Construction d'une habitation unifamiliale* **COUPE AA' / BB'**	M.O: Mr et Mme GILOT-CALIDONIS Rue Haut du Village, 10A - 5600 SAUTOUR Chantier: Rue des Trys - 5600 SAUTOUR Sect. cadastrale: B 54 E 4	Indice	Objet *Demande de permis d'urbanisme*	*Ech.:* 1/100 *(A3)* *Date:* 18/09/2023	*F. 08 /09* *D/ 22CD17*

COUPE PROFIL 1
Situation projetée



COUPE PROFIL 2
Situation projetée



Tél.: +32(0)71/36.63.36
Mail: info@drouet-architecte.be
Rue de Namur, 46 - 5600 PHILIPPEVILLE

Construction d'une habitation unifamiliale

COUPE DE PROFIL 1 / 2

M.O: Mr et Mme GILOT-CALIDONIS
Rue Haut du Village, 10A - 5600 SAUTOUR

Chantier: Rue des Trys - 5600 SAUTOUR
Sect. cadastrale: B 54 E 4

Indice

Objet
Demande de permis d'urbanisme

Ech.: 1/200 *(A3)*

Date: 18/09/2023

Carried out for the Atelier d'architecture Drouet, this final-year project turns the 2D plans of a contemporary villa into a 3D model, photorealistic interior and exterior renders by day and night, and a virtual tour. Modelled in SketchUp, staged in Twinmotion and edited in Lightroom, the future home is showcased in images before construction even begins, in support of the firm's communication.

Réalisé pour l'Atelier d'architecture Drouet, ce travail de fin d'études transforme les plans 2D d'une villa contemporaine en une maquette 3D, propose des rendus photoréalistes intérieurs et extérieurs de jour comme de nuit, et une visite virtuelle. Modélisée sous SketchUp, mise en scène sous Twinmotion puis retouchée sous Lightroom, la future construction est valorisée en images avant même le début du chantier, au service de la communication.