



ZAC Multisites Pacé
Secteur La Clais

Cahier des Prescriptions et de Recommandations

paysagères, architecturales et urbaines
environnementales, pluviales et énergétiques



Aménageur
SNC Les 3 Lieux

19 boulevard de Beaumont,
CS 71202, 35012 Rennes
Tel : NUMÉRO VERT



atelierphilippemadec

Architectes urbanistes / mandataire
Atelier Philippe Madec

24 bis rue du Maréchal Joffre
35000 Rennes
Tel : 02 23 44 06 04
madec-rennes@madec.net

► la plage
architecture & paysage

Paysagiste
La Plage

12 Quai Duguay Trouin
35000 Rennes
Tel : 02 30 96 47 81
contact@gderrien.com



Bureau d'études - Eau et Biodiversité

Environnement et pluvial
iao Senn

29 rue de Chantepie
35 770 Vern sur Seiche
Tel : 02 23 62 38 43
contact@iaosenn.fr



Energie (maisons)
**Agence locale de l'Énergie et
du Climat du Pays de Rennes**

104 Bd Georges Clemenceau
35200 Rennes
Tel : 02 99 35 23 50
contact@alec-rennes.org



Energie (collectifs)
H3C

2A rue du Patis Tatelin
35700 Rennes
Tel : 02 22 51 24 30
adele.vautier@h3c-energies.fr

Sommaire

INTRODUCTION

Les interlocuteurs du projet de la Clais	4
Qu'est ce qu'un CPR?	5
Étapes et modalités du suivi	6
Tableau récapitulatif des prescriptions	8
Présentation de la ZAC et du quartier de la Clais	10

1 - PRESCRIPTIONS PAYSAGÈRES 16

1.1- Gestion des nivellements des lots individuels	17
• Généralités	17
• Nivellement des limites et de la parcelle	17
• Cas particuliers	17
1.2- Plan des limites	18
1.3- Traitement des limites des lots individuels	20
• Généralités	20
• Typologies de clôtures	20
• Limites de type 1	21
• Limites de type 2	21
• Limites de type 3	22
• Pare-vues en limite latérale en pied de bâti	23
• Portails et portillons d'entrée	23
• Coffrets techniques et boîtes aux lettres	23
1.4- Stationnements et accès aux lots individuels	24
1.5- Traitement des limites des îlots collectifs	25
1.6- Préconisations de plantations	29
• Généralités	29
• Liste de végétaux caducs des haies vives	30
• Liste de végétaux persistants ou semi-persistants des haies vives	31
• Liste de végétaux persistants ou semi-persistants frontage et bandes plantée	32
1.5- Note sur la gestion différenciée	33

2 - PRESCRIPTIONS URBAINES ET ARCHITECTURALES 34

2.1- Principes d'implantation du bâti	35
• Généralités	36
• Par rapport aux voies et espaces publics	37
• Par rapport aux limites séparatives latérales	37
2.2- Règles générales lots individuels	38
• L'architecture dans le projet urbain de la Clais	38
• Zones de constructibilité et hauteurs des constructions	39

• Ouvertures et composition des façades généralités	40
• Aspects extérieurs généralités	42
• Couleurs	42
• Menuiseries	43
• Fermetures, portes de garages	43
• Matériaux extérieurs et intérieurs	45
• Toitures	46
• Équipements fixes extérieurs	48
• Volumes et locaux annexes	49
• Abris de jardins	49
• Abris de voitures	50
2.3- Règles générales lots collectifs	51
• Composition d'ensemble et volumétries	51
• Façades	51
• Logements, lumière et ouvertures	51
• Accès véhicules et intégration des stationnements	52
• Stationnement vélos	52
• Menuiseries	52
• Garde-corps et balcons	52
• Intégration des coffrets techniques	52

3 - PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES 53

3.1- Rappel du contexte	54
3.2- Les initiatives associatives à destination des jardins privés	54
3.3- Traitement des grillages pour favoriser la perméabilité des parcelles	55
• Clôtures imperméables	55
• Clôtures à perméabilité sélective	56
• Le grillage noué ou grillage à mouton	56
3.4- Liste des espèces dont la plantation est proscrite	57
3.5- Essences locales à privilégier	58
3.6- Les aménagements en faveur de l'accueil de la nature en ville	59
• Jardins potagers	59
• Hôtels à insectes	59
• Pierriers	61
• Nichoirs à oiseaux	62
• Gîtes à chauve-souris	64

4 - PRESCRIPTIONS PLUVIALES 65

4.1- Contexte et généralités	66
-------------------------------------	----

4.2- Secteur A : collecte en surface des lots individuels	67
4.3- Secteur A : collecte en surface des lots collectifs C02, C03, C04	70
4.4- Secteur B : gestion à la parcelle	71
4.5- Secteur C : îlot collectif C01	73
4.6- Phase travaux	74

5 - PRESCRIPTIONS ÉNERGÉTIQUES ET BAS CARBONE 75

5.1- Contexte et objectifs	76
5.2- Définitions générales	76
• RT 2012	76
• RE 2020	76
• Label biosourcé	77
5.3- Prescriptions	78
• Performance énergétique des projets	78
• Visa biosourcé	78
• Visa photovoltaïque	78
• Pompes à chaleur en aérothermie	78
• Matériaux PVC	79
• Prescriptions pour les collectifs	79
5.4- Synthèse des prescriptions	80
5.5- Recommandations	81
• Maison passive	81
• Bioclimatisme	81
• Isolation - enveloppe thermique	82
• Ventilation	82
• Chauffage et ECS	82
• Limiter la mobilisation des énergies fossiles	82
• Etanchéité	83
• Economies d'électricité	83
• Economies d'eau	83
5.6- Glossaire	85

6 - ANNEXES 85

6.1- Annexe 1 : visa de performance énergétique	86
6.2- Annexe 2 : visa « bâtiment biosourcé »	90
6.3- Annexe 3 : visa photovoltaïque	96
6.4- Annexe 4 : Plan de composition	99

Les interlocuteurs du projet de la Clais

INTRODUCTION



L'aménageur a été désigné par la ville de Pacé pour réaliser la partie opérationnelle de la ZAC multisites, il commercialise les terrains et aménage le domaine public



L'architecte urbaniste conçoit l'aménagement d'ensemble de la ZAC multisites, du quartier de la Clais, en coordination avec tous les acteurs, il vise les permis de construire de l'esquisse au PC



La ville à l'initiative de la création de la ZAC multisites Bourg-Clais-Touraudière, elle :

- réceptionne les dossiers de permis de construire
- coordonne leur instruction
- délivre les PC



Rennes Métropole, service Droit des Sols, instruit les permis de construire

Qu'est ce qu'un CPR ?

Cahier de Prescriptions et Recommandations Paysagères, architecturales, urbaines environnementales, pluviales et énergétiques

C'est un document annexé aux Cahier des Charges de Cession de Terrains et aux actes de vente. Il est rendu opposable par délibération du Conseil municipal de Pacé.
Il s'impose aux particuliers, bailleurs et promoteurs réalisant l'acquisition d'un terrain.
Il ne remplace ni ne peut se substituer aux documents d'urbanisme en vigueur, mais il vient les préciser et/ou les compléter.

Ce document synthétise l'ensemble des **recommandations** (conseils) et **prescriptions** (obligatoires) issues des enjeux urbains, architecturaux, paysagers, sociaux et environnementaux, définies par les différents acteurs du projet :
la ville de Pacé, Rennes Métropole, l'aménageur, l'architecte urbaniste, le paysagiste, le bureau d'études environnement.

L'objectif premier de ce document est d'assurer une cohérence entre le projet urbain, public, et les projets particuliers, au regard des différentes thématiques décomposées en plusieurs chapitres :

- L'introduction présente le projet et expose la méthode retenue pour instaurer l'échange entre l'acquéreur et l'architecte urbaniste du quartier.
- Les cinq autres chapitres (1, 2, 3, 4 et 5) et annexes présentent les prescriptions ou recommandations paysagères, urbaines et architecturales, environnementales, pluviales et énergétiques déclinées sur l'ensemble du site, et applicables à chaque lot.

Méthode d'accompagnement

L'architecte urbaniste du quartier désigné par l'aménageur et la collectivité, est le garant de la cohérence du projet urbain du quartier de la Clais.

Son rôle est primordial, il contrôle la stricte application des règles du CPR.

Il doit échanger, accompagner et conseiller l'acquéreur, par le biais de son maître d'œuvre comme interlocuteur privilégié. Il lui suggérera les modifications qu'il juge utiles, voire en imposer dans l'intérêt général du projet, dans un cadre toutefois clairement délimité par les prescriptions du présent cahier.

Les prescriptions du présent cahier seront encadrées de gris.

Les visas intermédiaires délivrés dans l'élaboration des projets de construction ont comme finalité la délivrance du **visa favorable, pièce indispensable à joindre lors du dépôt du permis de construire en Mairie.**

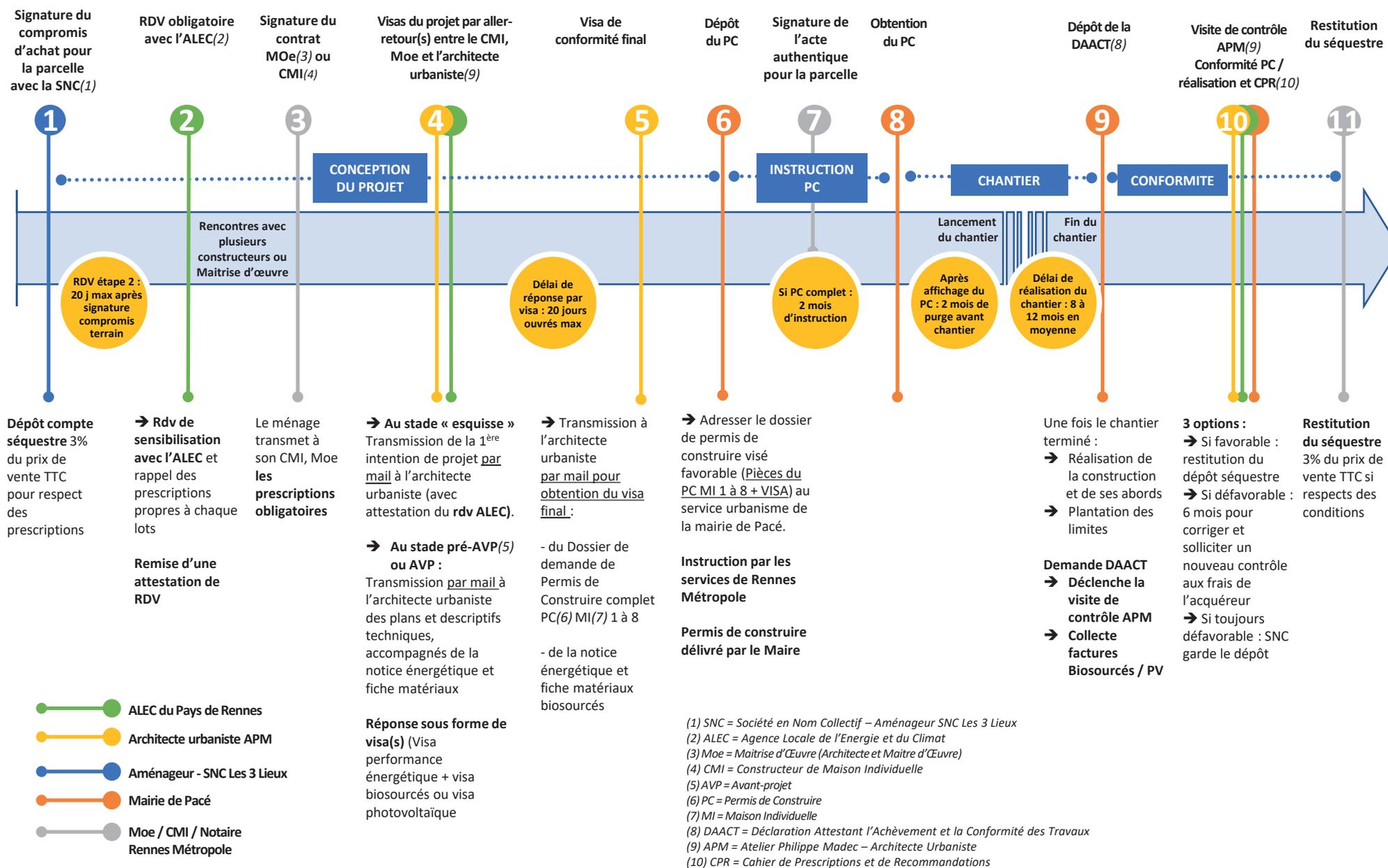
Aucune demande de permis de construire ne pourra être instruite sans que **l'architecte urbaniste ait donné au préalable son accord sur le projet** (pièces PC Mi 1 à 8).

A noter que l'architecte urbaniste du quartier de la Clais ne peut se substituer ni au maître d'œuvre de la construction, ni à l'instructeur de permis de construire.

Pour que les contraintes du soient respectées, il faut qu'elles soient comprises, acceptées et **qu'elles n'apparaissent jamais comme arbitraires.**

Si créer sa demeure est une œuvre personnelle, bâtir une maison est aussi une action qui intéresse la collectivité. En effet, l'aspect extérieur qu'elle présentera, son intégration dans l'environnement, le paysage qu'elle créera avec celles qui l'entoureront, sont aussi l'affaire de tous ceux qui les percevront.

Les étapes du projet de construction des futurs acquéreurs



Les étapes du suivi

Etape 1 : La prise de connaissance des données auprès de la SNC Les 3 Lieux

- Échange avec le responsable commercial de la SNC Les 3 Lieux, et prise de connaissance des documents de support (plan de vente, CPR, ...)
- Signature de la promesse de vente et dépôt compte séquestre

Etape 2 : Premier échange sur Rdv avec l'ALEC

- Prise de **rdv pour sensibilisation des acquéreurs sur la thématique de la performance énergétique dans les 20 jours ouvrés suivant la promesse de vente**
 - Sur la base d'un échange informel (support d'échange fiche de lot) sensibilisation des acquéreurs sur les prescriptions énergétiques et environnementales. Une attestation de rdv sera remise et à conserver, car réclamée lors du dépôt du PC.
- NB : à cette étape, le maître d'œuvre n'est pas encore désigné.

Les rdv et avis concernant les collectifs et intermédiaires sont réalisés en collaboration avec H3C énergies.

Etape 4 : Premier avis et échanges sur le projet avec APM

Pour chaque correspondance mail, le nom ZAC multisites - Clais - Pacé, ainsi que le numéro de lot doivent être précisés dans l'objet du mail.

- **Envoi par mail du projet au stade « esquisse »** (le projet ne doit pas être figé mais seulement esquissé) par l'architecte, ou maître d'œuvre désigné par l'acquéreur.

Pièces minimum à fournir à l'échelle au stade ESQ : plan masse avec représentation des toitures et des limites, élévations

- Suite à cet envoi, l'architecte-urbaniste fera part de son appréciation générale sous la forme d'une fiche de visa spécifiant le numéro de lot, le nom de l'acquéreur et du maître d'œuvre. L'avis peut comporter des conseils ou prescriptions qui devront être intégrés dans la version finale du permis de construire.

Sur la base de cet échange, l'acquéreur pourra finaliser son projet avec le maître d'œuvre (architecte, constructeur,...) dans le respect du CPR. Il devra être attentif à la fonctionnalité du projet et à son insertion urbaine tant dans son environnement proche que dans son contexte urbain de quartier.

Afin d'appréhender le projet dans son ensemble et d'éventuellement adapter le visa, les plans intérieurs sont à transmettre (ceux-ci ne font pas l'objet du Visa).

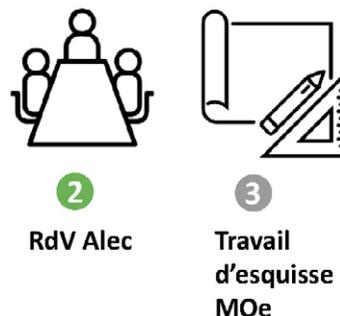
A la réception du dossier, l'architecte urbaniste **dispose de 20 jours ouvrés** pour rédiger son avis et rapporter celui de l'ALEC.

Les pétitionnaires recevront un mail accusant réception de leur envoi.

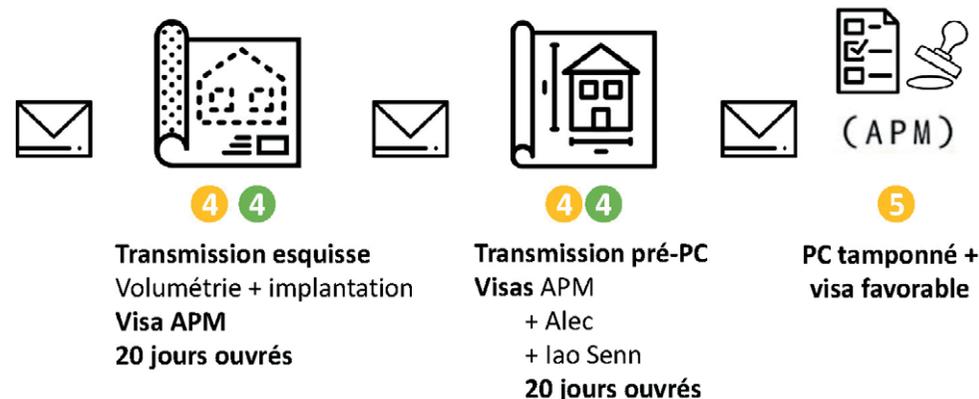
Points de vigilance pour tous les projets :

- Le **traitement des limites et choix de végétaux** fait partie intégrante du visa de permis de construire.

Phase amont / après signature compromis ①



Phase amont



Les étapes du suivi

- Les constructions devront s'implanter dans le périmètre de constructibilité avec **obligation de respecter les niveaux altimétriques précisés au plan de vente**. Le projet précisera les **cotes NGF** (Nivellement Général de la France) des implantations pour les constructions.

La gestion des eaux pluviales est aérienne sur l'ensemble de l'opération.

- Toute construction doit faire l'objet d'une **recherche de cohérence et de composition architecturale avec les constructions voisines**. Le **dernier acquéreur à présenter un permis de construire devra tenir compte de l'implantation du précédent afin de maintenir la cohérence architecturale recherchée**.

Pour les collectifs ou opérations groupées, les plans intérieurs seront obligatoirement fournis au premier visa. L'ensemble des façades et redents principaux, avec la représentation des descentes EP seront fournis en élévation.

Etape 5 : Visa de conformité avant dépôt PC

- Le dossier de demande de permis de construire est transmis à l'architecte-urbaniste pour avis par mail avec accusé réception. Ce dossier complet comprend les documents réglementaires lui permettant de juger de la qualité globale du projet et de son adéquation au contexte : **PCMi 1 à 8**.

Le dossier comportera également les pièces nécessaires aux visas «performance énergétique», «biosourcé» et «photovoltaïque». Afin d'obtenir ces différents visas, plusieurs documents et informations sont à fournir et précisés en annexe à la fin de ce CPR.

Certains lots comportent également un visa hydraulique, qui devra être joint au dépôt du PC. L'architecte urbaniste transmet ces éléments à l'ALEC ou l'hydraulicien pour avis.

Comme pour les étapes précédentes, à la réception du dossier, l'architecte urbaniste dispose de **20 jours ouvrés** pour rédiger son avis et rapporter celui de l'ALEC. Cet avis sera formalisé sous la forme d'une fiche spécifiant le numéro de lot, le nom de l'acquéreur et du maître d'œuvre.

L'architecte urbaniste **visera, par sa signature et son tampon**, un jeu de plans et documents qu'il retournera à l'acquéreur par mail accompagné de la **fiche d'avis favorable**.

Etape 6 à 9 : Autorisation du permis de construire et chantier

- 6 : A réception de l'exemplaire signé et de la fiche d'avis favorable, le client pourra alors déposer en mairie la demande de permis de construire avec le nombre d'exemplaires réglementaires. Délais d'instruction service droit des sols Rennes Métropole : 2 mois.

- 7 : signature de l'acte authentique de la parcelle

- 8 : PC accordé + 2 mois d'affichage et délais de purge de recours des tiers.

- 9 : Réalisation du projet, pour une durée moyenne de 8 à 12 mois.

Une fois le **projet construit et ses abords réalisés, les limites plantées** : demande de DAACT.

NB : DAACT = déclaration attestant l'achèvement et la conformité des travaux

Phase amont



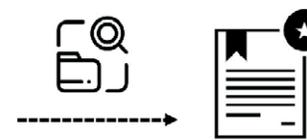
5

PC tamponné +
visa favorable



6

Dépôt permis de
construire + visa
Instruction ville + RM
2 mois



8

Obtention PC / affichage
Purge délais de recours
2 mois

Phase achèvement de la construction



9

Demande DAACT - service urbanisme
Information acquéreur



Maison finie + plantations réalisées
Echange MOe / acquéreur
Examen du projet / pertinence DAACT

Si OK / enregistrement DAACT
Factures transmises ALEC
Visite de contrôle déclenchée

Si NON / finalisation travaux, plantations
Si besoin PC modificatif
DAACT reportée

Les étapes du suivi

Etape 10 : visite de contrôle APM et justificatifs

L'architecte urbaniste vient effectuer un contrôle visuel de la conformité du projet déclaré achevé, avec le permis de construire et le CPR.

Les factures liées aux matériaux biosourcés ainsi qu'aux installations photovoltaïques seront collectées par l'ALEC auprès du MOE.

Si non conformité : 6 mois pour corriger et solliciter un nouveau contrôle aux frais de l'acquéreur.

Etape 11 : Restitution du séquestre si conformité.

Phase achèvement de la construction

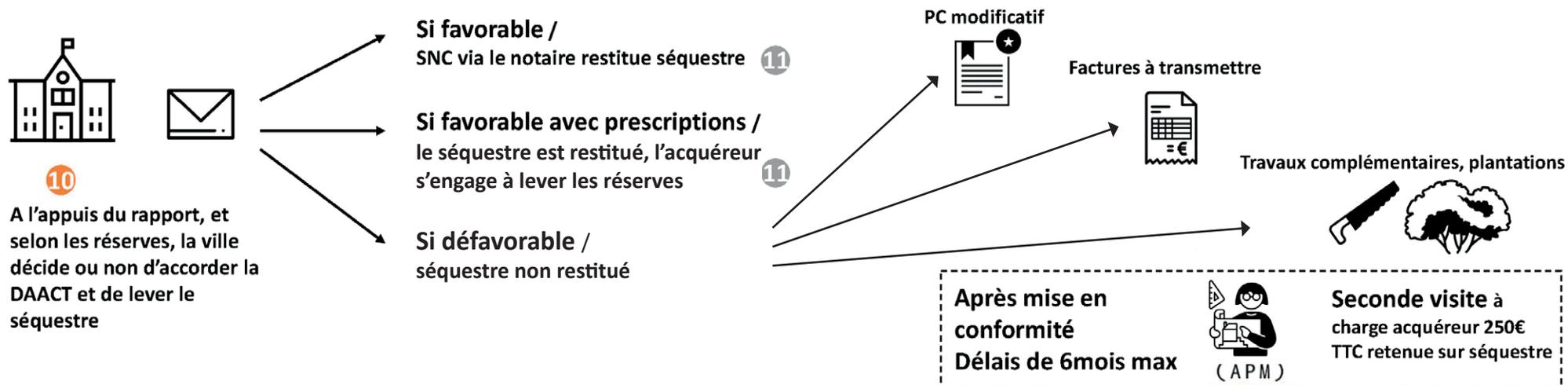
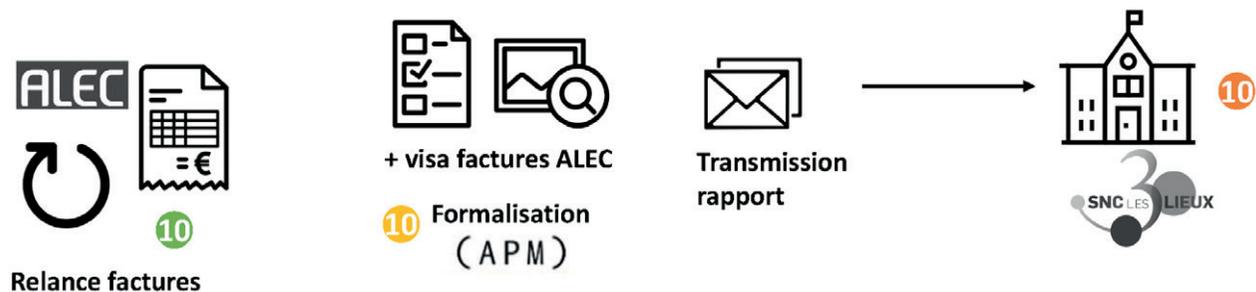
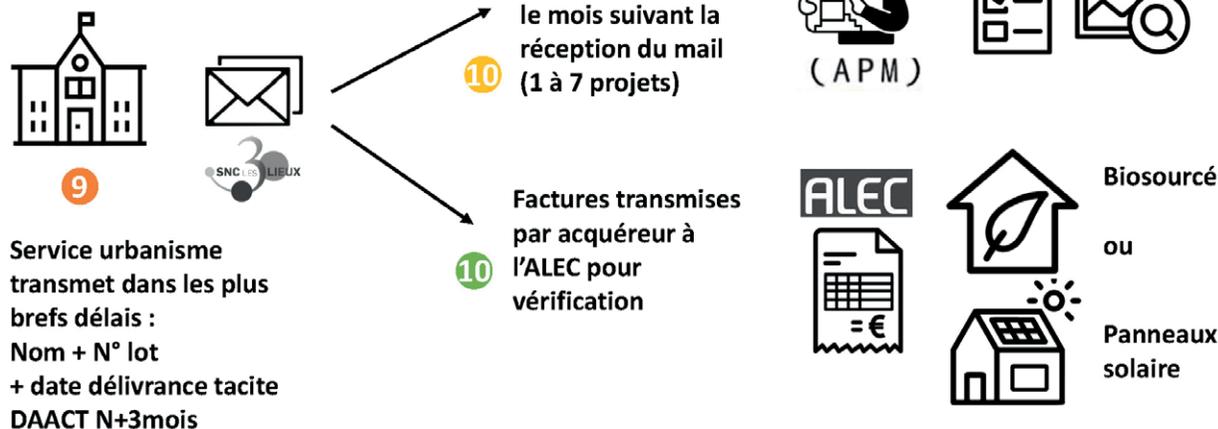


Tableau récapitulatif des prescriptions par typologies

Pièces à remettre au Permis de Construire et études spécifiques

APM : Atelier Madec - architecte urbaniste

LPAP : La Plage - paysagiste

IAO Senn : hydraulicien

ALEC/H3C : énergéticiens

LA CLAIS	Lots individuels et lots groupés	Îlot collectif C01 (PSLA) <i>Accession aidée BRS</i>	Îlot collectif C02 <i>Locatif social</i>	Îlot collectif C03 <i>Locatif social</i>	Îlot collectif C04 <i>Libre</i>
Prescriptions paysagères	Logique de frontage côté rue ou constitution d'un front architecturé (lots groupés) Traitement des limites obligatoirement plantées > VISA APM	Limites plantées > VISA LPAP	Limites plantées > VISA LPAP	Limites plantées > VISA LPAP	Limites plantées > VISA LPAP
Prescriptions architecturales	Altimétrie des constructions imposée + Plan de vente ou fiche d'îlot + CPR > VISA APM	Niveau des constructions imposé + CPR + fiche d'îlot > VISA APM	Niveau des constructions imposé + CPR + fiche d'îlot > VISA APM	Niveau des constructions imposé + CPR + fiche d'îlot > VISA APM	Niveau des constructions imposé + CPR + fiche d'îlot > VISA APM
Prescriptions pluviales	- Secteur A : collecte en surface des eaux pluviales avant raccordement au domaine public - Gestion à la parcelle du secteur B (lots 92 à 104) > VISA APM + IAO SENN (secteur B)	Gestion à la parcelle de l'îlot C01 en secteur C > VISA IAO SENN	Secteur A : collecte en surface des eaux pluviales avant raccordement au domaine public > VISA IAO SENN	Secteur A : collecte en surface des eaux pluviales avant raccordement au domaine public > VISA IAO SENN	Secteur A : collecte en surface des eaux pluviales avant raccordement au domaine public > VISA IAO SENN
Prescriptions énergétiques et bas carbone	- Respect réglementation en vigueur avec Bbio ≤ Bbio max – 30% pour toutes les maisons (104 lots) - Étude biosourcée niveau 1 à atteindre (47 lots précisés dans le chapitre 5) Grille biosourcée complétée - Panneaux photovoltaïques imposés (47 lots précisés dans le chapitre 5) > VISA ALEC	Respect réglementation en vigueur avec Bbio ≤ Bbio max – 30% > VISA H3C	- Calcul PHPP : Bâtiment PassivHaus, sans certification - Étude de faisabilité panneaux solaires photovoltaïques, autoconsommation > VISA H3C	- Respect réglementation en vigueur avec Bbio ≤ Bbio max – 30% - Plan d'emprise disponible en toiture pour future installation solaire photovoltaïque > VISA H3C	- Respect réglementation en vigueur avec Bbio ≤ Bbio max – 30% - Étude biosourcée niveau 1 à atteindre Grille biosourcée complétée > VISA H3C

Présentation de la ZAC et du quartier de la Clais

Le quartier de la Clais est un des secteurs de la ZAC Multisites Bourg-Clais-Touraudière.

Cette Zone d'Aménagement Concerté a été créée en Juin 2018, son périmètre opérationnel porte sur un total de 44,1 Ha. Ce périmètre est multisites et arrêté sur les trois secteurs désignés ci-contre : le site de la Clais, du centre-bourg et de la Touraudière.

Le périmètre dans son intégralité occupe trois lieux aux visages paysagers et contextes environnementaux très distincts :

- Le site de la Clais concerné par le présent CPR est riche de la présence de haies bocagères et de la proximité immédiate de la Vallée de la Flume aux aménagements piétons-cycles. Il présente des paysages de chambres végétales d'une grande qualité.

La vallée de la Flume comprend de nombreux milieux d'intérêt qui constituent un corridor écologique très important à l'échelle de Pacé.

La modeste maison de Maxime située en cœur de site est représentative du patrimoine d'intérêt local. Le secteur représente la limite Nord-Ouest de l'urbanisation de la ville. Le projet assurera un traitement de l'interface avec la route de Gévezé pour limiter les nuisances qu'elle peut engendrer avec le nouveau quartier tout en sécurisant l'espace pour les piétons, et définir la future entrée et fin de ville.

Les deux autres secteurs concernent le Centre-bourg en renouvellement urbain et la Touraudière, en prolongement géographique de Beausoleil. Ils seront respectivement aménagés à moyen et long terme.

- **Dans le contexte du Plan Local d'Urbanisme intercommunal de Rennes Métropole**

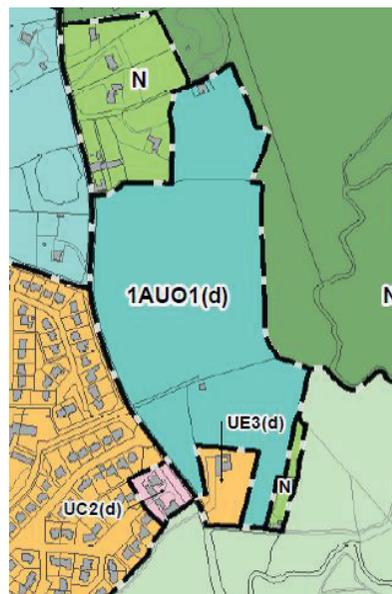
Le secteur de la Clais est inscrit en zonage opérationnel 1AUO1(d) au PLUi.

- Son règlement littéral fait référence aux règles spécifiques de la ZAC (présent CPR) rendues opposables par délibération du Conseil Municipal.

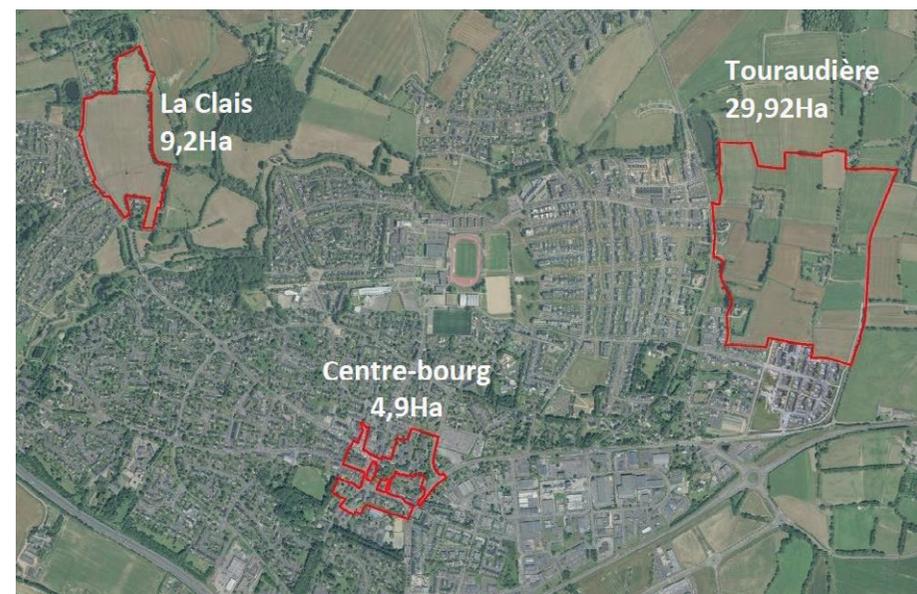
- Le règlement du traitement des clôtures (Plans de Détail) s'applique également en secteur 3.

- Règles de stationnements et de hauteurs bâties (voir traduction chapitres 1 et 2 du CPR).

- Règles de gestion pluviale aérienne (voir traduction chapitre 4 du CPR).



Plan général périmètres ZAC



INTRODUCTION

• La vallée de la Flume

Situé au Nord-Ouest de l'agglomération, La Clais est en lien direct avec la vallée de la Flume. La présence de la zone inondable à l'Est du secteur sera intégrée au projet, à la fois dans sa future gestion hydraulique, mais également dans la qualité des espaces paysagers préservés de la Flume.

La Clais est un secteur entre lotissement et vallée, à moins de 15mn à vélo du centre. Les îlots dédiés aux logements collectifs s'ouvriront vers le grand paysage.



CPR quartier de la Clais - ZAC multisites - Pacé // SNC les 3 Lieux

Plan secteur périmètre de la Clais



• Plan général aménagement des espaces publics

Le nouveau quartier de la Clais sera tourné vers la Flume, organisé selon deux axes :

- Nord-Sud liant le quartier et la campagne environnante vers le centre-bourg, il est également ponctué par la Maison de Maxime,

- Est-Ouest le long de chemins parallèles reliant Vergéal - route de Gévezé et la Flume.

Ces deux axes structureront l'organisation spatiale du quartier, redécoupant les îlots construits en petites unités urbaines largement accompagnées par le végétal.

Le traitement des espaces extérieurs de La Clais affirmera la proximité de la Flume et des espaces naturels qui l'accompagneront.

Fortement marqué par la gestion aérienne des eaux pluviales, ce sera le fil de l'eau qui qualifiera et identifiera ce quartier particulier.

Ainsi, au cœur et en périphéries du quartier, de larges noues plantées récolteront et conduiront les eaux de ruissellement selon des axes Nord Sud vers la zone humide située au Sud-Ouest du secteur. Ce nouvel espace naturel sera accompagné et mis en valeur par une aire de jeux et d'agrément autour de la maison de Maxime.

Le long de la façade Est, vers la Flume, les cheminements piétons s'élargiront pour créer autant de connexions viaires et visuelles vers la rivière et la campagne environnante.

A chacun des points clés (débouchés des cheminements Est-Ouest), un traitement singulier –platelage, ponton, assise, etc- marquera la relation du quartier à ces espaces particuliers. Ces éléments créeront des points de repères, objectifs de promenade ou éléments de rencontre qui feront la vie du quartier.

De manière générale, l'ensemble de ces espaces sera densément planté d'essences locales et adaptées à ces contraintes hydriques.

Les espaces publics du secteur s'organiseront autour d'une large voie Nord-Sud qui prolongera à travers le quartier la trame bocagère existante. Autour de la maison de terre conservée au Sud de cet axe, on trouvera une aire de jeux pour enfants, un espace de rencontre agrémenté de tables de pique-nique et un large bassin d'infiltration des eaux pluviales. Ce dernier sera profilé de manière à accepter des usages récréatifs durant les périodes sèches.

D'Est en Ouest, de nombreux cheminements conduiront vers la vallée de la Flume. Chaque débouché de ces cheminements sur l'espace naturel sera marqué par un aménagement spécifique qui donnera à voir le grand paysage.

Ainsi, placettes, belvédères, ou simples assises, créeront autant de repères que d'objectifs de promenade et de points de passages vers le réseau de promenade de la vallée. Celui-ci, conforté, fera également l'objet de petits aménagements ponctuels (bancs, affûts d'observation, etc...).

Enfin, au Sud-Est, une large parcelle sera réservée pour des jardins partagés ouverts à tous.



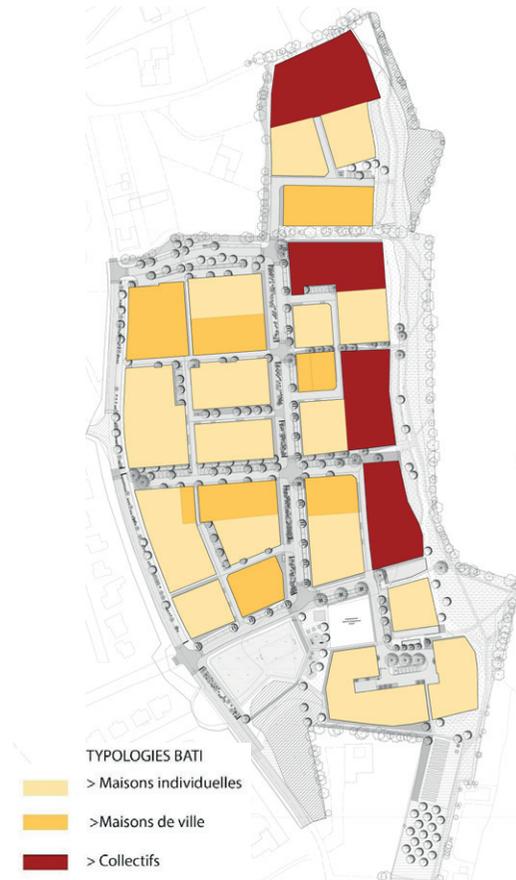
• Typologies bâties et zones constructibles

Le futur quartier de la Clais accueillera environ 213 logements répartis en :

- 4 îlots destinés à des logements collectifs (109 logements),
- 104 lots destinés à des maisons individuelles et de ville.

Le bâti dense viendra s'installer sur les points bas du secteur, face à la Flume, où les hauteurs seront moins perçues, et inscrites dans la pente. Cette implantation tournée vers la Flume permettra également au plus grand nombre de profiter d'un vaste espace paysager de qualité.

Côté route de Gévezé les hauteurs bâties se caleront sur les gabarits du quartier de Vergéal, avec un maximum en R+1+Combles.



1- PRESCRIPTIONS PAYSAGÈRES

1.1- Gestion des nivellements des lots individuels	17
1.2- Plan des limites	18
1.3- Traitement des limites des lots individuels	20
1.4- Stationnements et accès aux lots individuels	24
1.5- Traitement des limites des îlots collectifs	29
1.6- Préconisations de plantations	23
1.7- Note sur la gestion différenciée	33

1.1- Gestion des nivellements des lots individuels

• Généralités

Du fait des caractéristiques géologiques du site, **les décaissements profonds d'une manière générale, hors fondations classiques de la construction, sont interdits.**

Les garages souterrains et caves sont interdits.

Les piscines, spas, couloirs de nage, etc, sont interdits en enterrés, il sont autorisés hors sols avec un retrait de 1.50m vis à vis des limites de lot.

Le niveau de rez de chaussée est fixé au plan de vente.

• Nivellement des limites et de la parcelle

(hors cas particuliers des lot 90, 91, 94 à 102)

La gestion des différences de niveaux doit se faire par des talus en pentes douces, les murs de soutènements ou fascines ne sont pas autorisées en limites.

En mitoyenneté, les limites de lot doivent se raccorder aux cotes terrain naturel (TN) imposées sur les plans de vente.

En limite d'espace public, les limites de lot doivent se raccorder aux cotes projet du quartier reportées sur les plans de vente.

En cas de différences de niveaux entre les lots ou avec l'espace public les limites seront traitées par un talus planté à une pente de 1m de haut pour 3m de profondeur maximum.

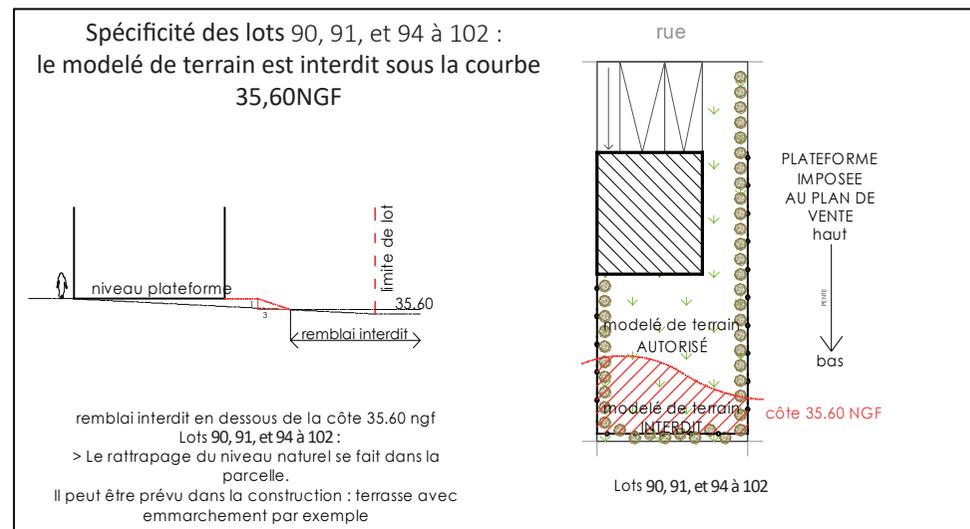
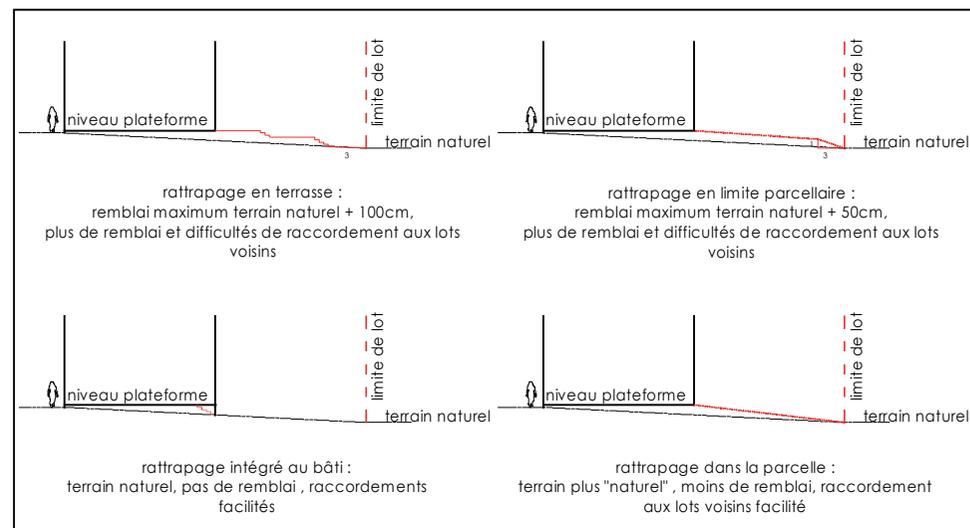
Le niveau de plateforme étant imposé, une attention particulière sera apportée à la gestion des mouvements de terrain. Le projet de construction devra respecter les niveaux imposés des constructions et des altimétries de la parcelle figurant sur les plans de ventes.

Dans les parties non construites des lots, les mouvements de terrain projet éventuels seront limités et se rapprocheront au maximum du terrain naturel. Afin de limiter les déblais/remblais et d'obtenir une meilleure harmonie architecturale entre les lots, les mouvements de terrain projetés seront limités à + ou - 100cm par rapport au TN sur les lots individuels.

Lors des rattrapages de terrains par des talus, ceux-ci ne devront excéder une pente de 1 pour 3 (voir schéma ci-joint). Peuvent également être autorisés pour une gestion en escalier du terrain des ouvrages de type fascines, terrasses, gradinages, emmarchements, etc.

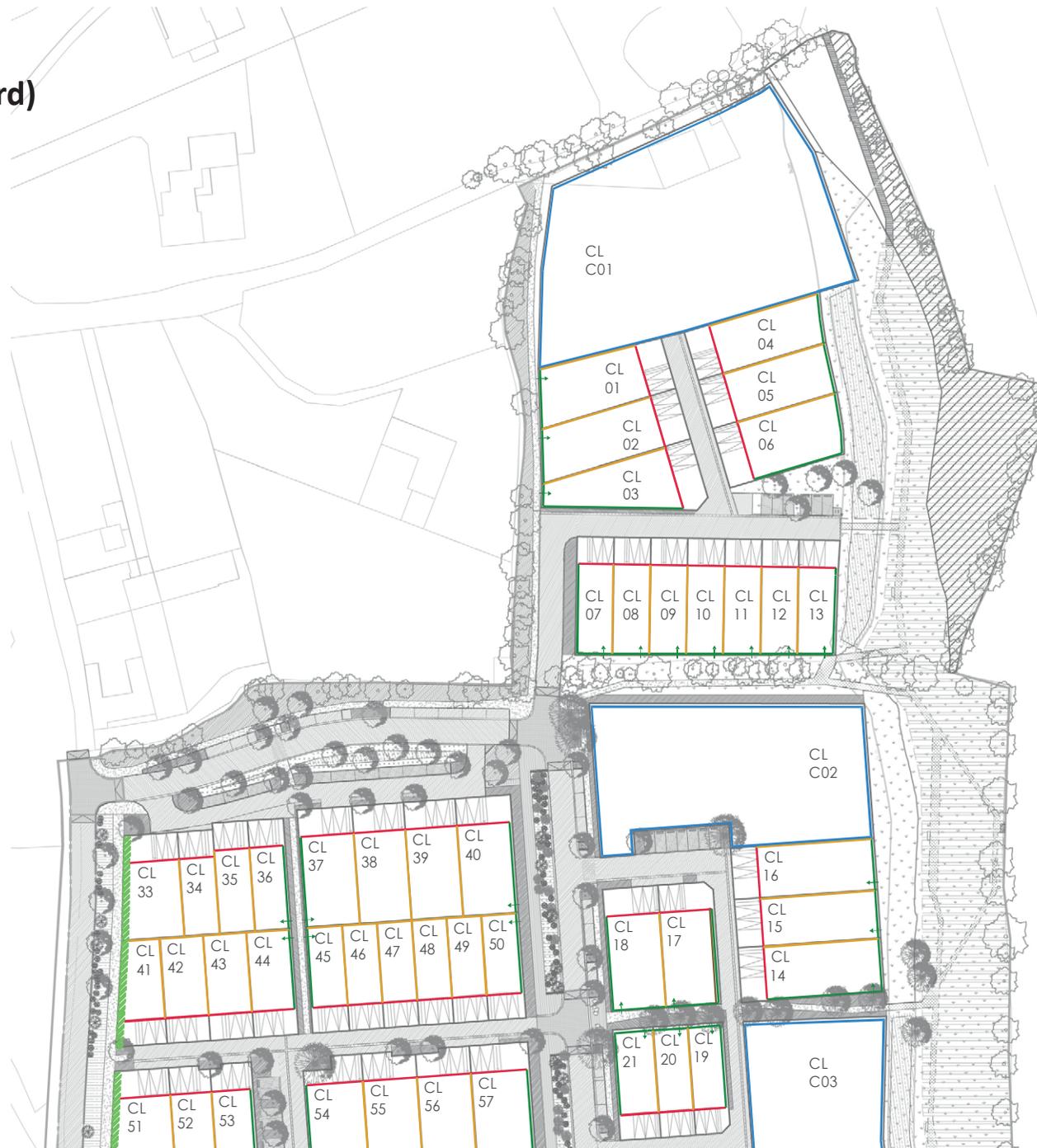
• Cas particulier des lots traversés par la courbe 35,60m NGF

Les lots 90, 91, 94 à 102 ne peuvent remblayer de terre ou de construction sous l'altimétrie de la courbe 35,60m NGF. Les éventuels talus ou emmarchements nécessaires aux accès jardin et au rattrapage du terrain naturel seront donc situés au dessus de la courbe 35,60m NGF.



1.2- Plan des limites (secteur Nord)

-  **Limites de type 1**
Limites entre lots, en limites latérales mitoyennes ne donnant pas sur un espace public
-  **Limites de type 2**
Limites sur des espaces verts publics
-  **Possibilité d'implanter un portillon sur la limite de type 2**
-  **Traitement de limite réalisé par l'aménageur sur les lots le long de la route de Gévezé**
-  **Limites de type 3**
Limites sur rues : voie d'accès, frontages, fonds d'enclaves
-  **Limites des lots collectifs**
CF prescriptions spécifiques

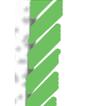


1.2- Plan des limites (secteur Sud)

 Limites de type 1
Limites entre lots, en limites latérales mitoyennes ne donnant pas sur un espace public

 Limites de type 2
Limites sur des espaces verts publics

 Possibilité d'implanter un portillon sur la limite de type 2

 Traitement de limite réalisé par l'aménageur sur les lots le long de la route de Gévezé

 Limites de type 3
Limites sur rues : voie d'accès, frontages, fonds d'enclaves

 Limites des lots collectifs
CF prescriptions spécifiques



1.3- Traitement des limites de lots individuels

• Généralités

Le présent document impose le traitement des limites.

Celui-ci doit être renseigné dès le permis de construire, il fait l'objet d'un visa.

Les dénominations de limites de lot sont définies tel que sur le schéma ci-joint.

Toutes les limites hors accès de la parcelle doivent être plantées.

Les clôtures opaques, palissades, bois ou plastiques sont interdites.

Seuls les pare-vues sont acceptés sous conditions

Les grillages ne sont pas obligatoires.

Si l'acquéreur souhaite clore son terrain, seul un grillage tel que décrit ci-dessous pourra être autorisé. Toutes les clôtures envisagées doivent être déclarées dans le permis de construire.

Les clôtures grillagées seules sont interdites. Elles seront obligatoirement doublées d'une haie vive et de végétaux grimpants.

• Typologies de clôtures

Si un grillage est prévu il sera d'une hauteur maximum de 1,00 m.

Conformément au PLUI, en limite séparative, un passage d'une hauteur de 8 cm pour la petite faune est exigé ponctuellement au ras du sol.

Le grillage galvanisé torsadé avec piquets métalliques galvanisés ou piquets bois naturel est préconisé en remplacement du grillage plastifié.

Si le grillage est plastifié, il sera vert foncé ou de teinte foncée, afin de se fondre dans la végétation.

Les ganivelles sont également autorisées (uniquement en bois brut, en échalas de châtaigniers) d'1m00 maximum.

Les treillis soudés rigides de type industriels sont interdits, les palissades pleines, hors cas particuliers, sont interdites.

Le plan des limites des pages précédentes récapitule les prescriptions du présent CPR.

exemples de clôtures >
ganivelles châtaignier / grillage avec grimpantes



1.3- Traitement des limites de lots individuels

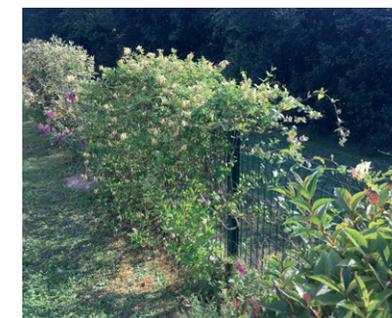
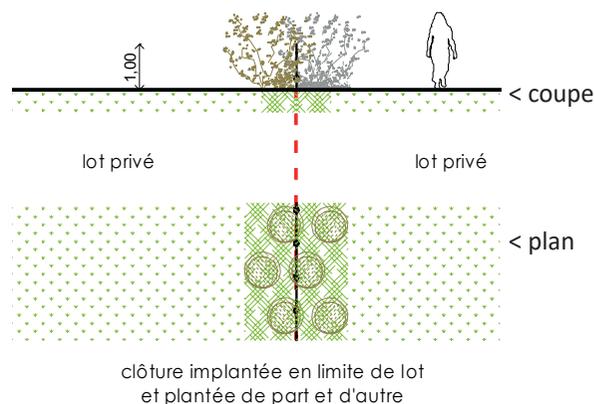
Limites de type 1

Limites entre lots, en limites latérales mitoyennes ne donnant pas sur un espace public

LIMITE PLANTÉE D'UNE HAIE VIVE de 1.80m de haut maximum
GRILLAGE OU GANIVELLE AUTORISÉS hauteur maximale 1.00m
Implantation GRILLAGE OU GANIVELLE EN LIMITE DE LOT

Entre lots, les limites seront plantées, et l'éventuel grillage positionné en limite de parcelle. Si un grillage est prévu il sera d'une hauteur maximum de 1,00 m et doublé d'une haie vive de 1.80 m maximum de haut.

Un linéaire de 6m à partir de la rue en limite latérale mitoyenne, correspondant à la profondeur de l'enclave, ne pourra être grillagé, et sera uniquement planté. Il permettra d'offrir un espace plus qualitatif du côté des voies publiques (voir limite type 3)



exemple de traitement simple : grillage + grimpantes

Limites de type 2

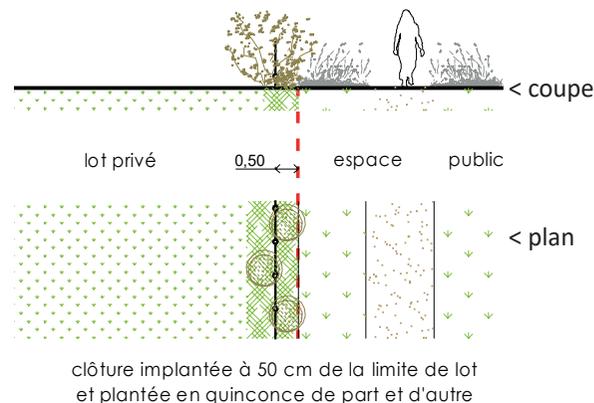
Limites donnant sur un espace public

LIMITE PLANTÉE D'UNE HAIE VIVE de 1.80m de haut maximum
GRILLAGE OU GANIVELLE AUTORISÉS hauteur maximale 1.00m
GRILLAGE OU GANIVELLE EN RETRAIT DE 0.50CM de la limite de lot

En bordure du domaine public les limites privées seront plantées, le grillage n'est pas obligatoire.

Le grillage s'il existe sera disposé en retrait de 50cm de la limite avec l'espace public, il sera de même nature que les clôtures entre lots. La haie sera disposée de part et d'autre du grillage et disposée en quinconce. Les massifs de fondation des piquets de clôtures ne dépasseront pas sur l'espace public.

Deux palettes végétales à installer sur ces limites sont proposées dans les chapitres suivants, correspondant aux espaces publics de la vallée de la Flume ou aux autres espaces publics.



exemple de traitement : ganivelle + haie

1.3- Traitement des limites de lots individuels

Limites de type 3

Limites sur voie d'accès : «Frontages»

LIMITE PLANTÉE D'UNE HAIE VIVE de 1.80m de haut maximum
GRILLAGE OU GANIVELLE NON AUTORISÉS sur la profondeur de l'enclave
GRILLAGE OU GANIVELLE AUTORISÉS EN FOND D'ENCLAVE hauteur maximale 1.00m
GRILLAGE OU GANIVELLE positionnés selon les prescriptions ci-jointes

Pour les lots individuels, aucun grillage donnant sur la voie d'accès à la parcelle n'est autorisé en limite sur rue.

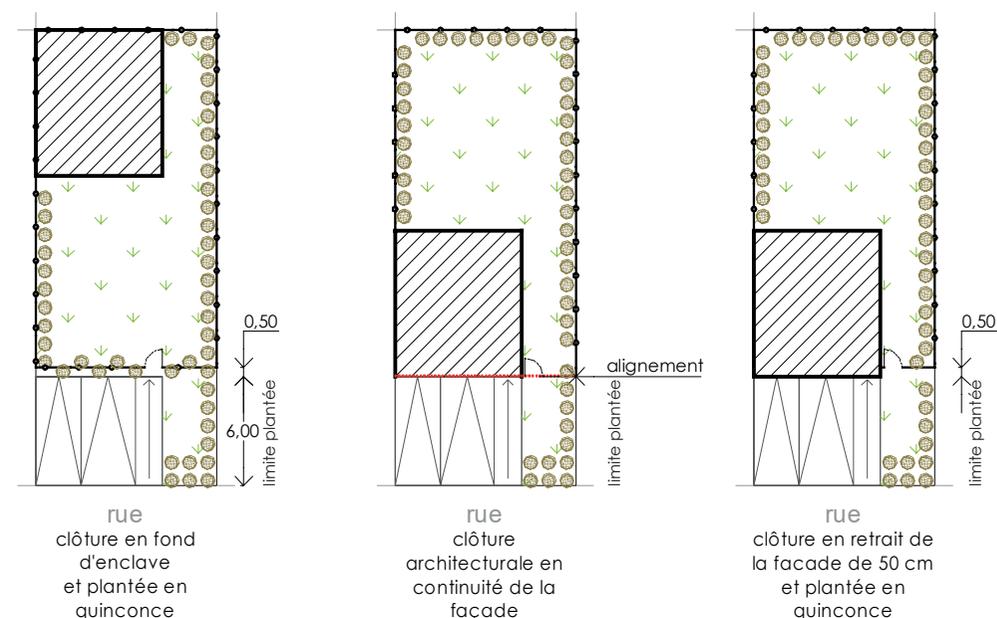
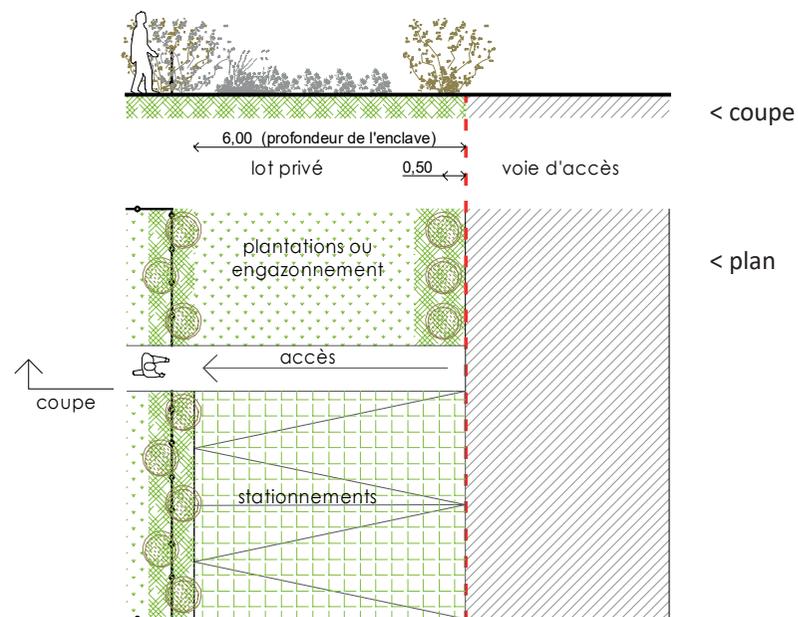
La limite, si elle n'est pas construite ou dédiée à l'accès à la parcelle (enclave ou passage piéton) sera plantée en retrait de 50cm de la limite sur rue.

L'espace entre les constructions et la haie bordant la voie pourra être planté ou engazonné.

Cet espace entre les constructions et les voies se nomme un **frontage**. Il crée une transition qui participe à la qualité paysagère de l'ensemble du quartier et fait l'objet de préconisations de plantations particulières.

Si l'acquéreur souhaite installer un grillage ou une ganivelle sur sa parcelle coté voie d'accès, il sera obligatoirement doublé d'une haie vive et installé:

- Soit parallèle avec le fond d'enclave avec un retrait de 50cm,
- Soit dans la continuité de la façade de la construction et traitée en harmonie architecturale avec celle-ci,
- Soit en retrait de 50 cm du nu de la façade, et traité dans la continuité des autres clôtures



< exemples de traitement de frontage :
 pas de clôture perpendiculaires à la voie, uniquement des plantations

1.3- Traitement des limites de lots individuels

• Pare-vues en limite latérale en pied de bâti

Pour protéger l'intimité au niveau des RDC des pièces de vie ou terrasses, des murs inscrits dans le prolongement des constructions pourront être construits. Ils seront réalisés dans la **continuité des matériaux et teinte de la façade, sur les deux faces, ou en bois.**

Ces écrans ne pourront pas excéder 1.80m en hauteur et ne devront pas dépasser un linéaire de 4m à partir du nu extérieur de la construction (cumul de plus de 4m interdit entre les deux limites latérales, un linéaire maximum de 4m au total sera autorisé).

• Portails et portillons d'entrée

Dans le cadre du traitement qualitatif du traitement des voies, et afin de limiter les stationnements sauvages (notamment sur le temps du midi), **les portails d'entrée véhicules sont proscrits.**

Un seul et unique portillon sera autorisé par lot, en débouché sur une liaison piétonne ou sur un espace naturel. Il sera autorisé uniquement sur les lots indiqués au plan des limites. Ce portillon sera traité dans la continuité de la clôture adjacente et s'harmonisera avec son matériau. Le portillon devra être simple et adapté à l'usage.

Les portillons PVC sont interdits. Leur hauteur ne pourra dépasser celle du grillage.

• Coffrets techniques et boîtes aux lettres

Les coffrets techniques, ainsi que les boîtes aux lettres et numéros de lots font l'objet d'une intégration architecturale.

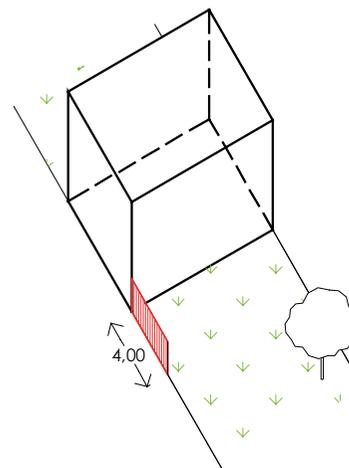
Pour les lots libres : l'habillage sera réalisé par l'aménageur.

Pour les lots régulés et les îlots collectifs, l'habillage ne sera pas réalisé par l'aménageur.

Pour les lots régulés, il sera identique au modèle installé pour les lots libres.

Pour les collectifs, il sera intégré au projet architectural, dans une logique de cohérence de matériaux et de façades.

exemples d'habillage de coffrets techniques et boîtes à lettres >



pare-vue en limite latérale hauteur max 1.80m
longueur max : 4.00m



1.4- Stationnements et accès aux lots individuels

Deux places de stationnement non closes sont prévues par parcelle et indiquées au plan de vente (enclaves de 6.00 x 6.00m ou 6.00 X 7.00m dont bande plantée de 50cm dans le cas d'enclaves jumelées). Les carports seront autorisés sur la moitié de l'enclave des lots individuels.

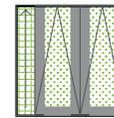
Un garage pourra venir compléter ces stationnements aériens mais il n'est pas obligatoire. Les enclaves aériennes seront perméables à hauteur de 50%, elles devront donc présenter un revêtement drainant sur 50% de leur surface.

A ce titre, les revêtements entièrement imperméabilisés de type bitume sont proscrits. Le revêtement de ces places devra être traité en matériau perméable ou semi perméable type pavés joints gazons, ou bandes de roulement en béton. Les gravillons sont toutefois proscrits.

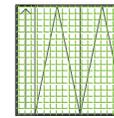
Les enclaves jumelées comporteront une bande plantée sur leur limite mitoyenne : un linéaire d'un minimum de 3m sera planté à partir du fond de l'enclave, sur une bande de 50cm de large sur chacun des lots.

La gestion aérienne des eaux pluviales impose sur voirie un raccordement strict en un point indiqué au plan de vente (position et altimétrie).

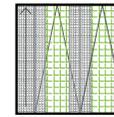
La conduite en surface des eaux de toiture et de ruissellement sur la parcelle fera l'objet d'une attention particulière. Elle pourra se faire par une noue de faible profondeur dans les espaces plantés ou par un caniveau sur les zones imperméables.



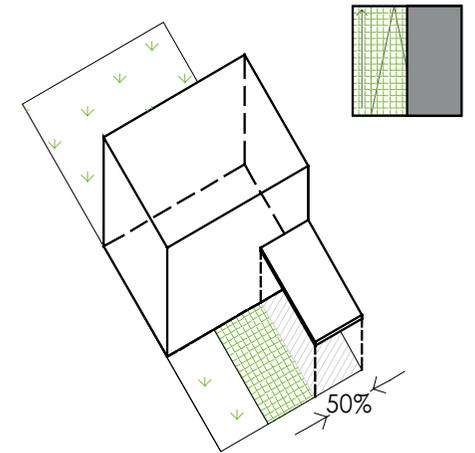
exemple:
bandes de roulement béton
/ pavés joints enherbés



exemple:
pavés joints enherbés

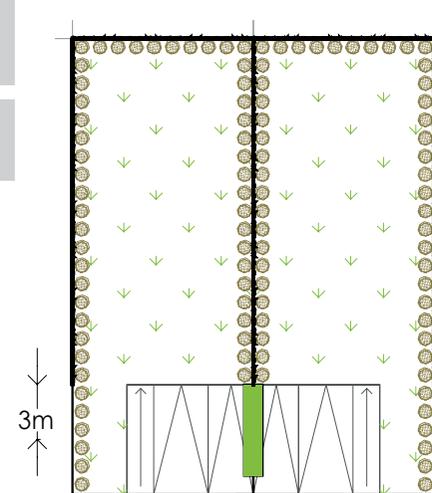


exemple:
pavés / pavés joints enherbés

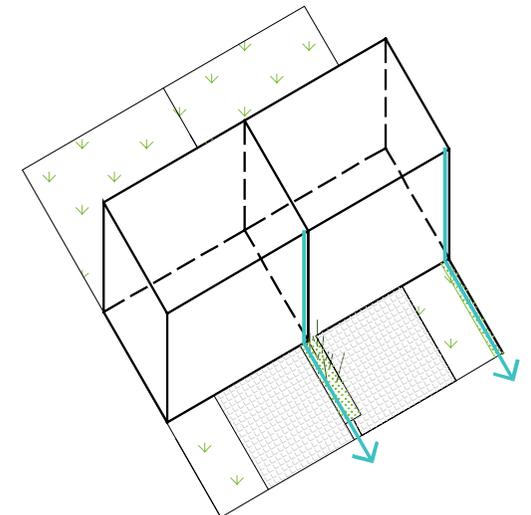


Les enclaves aériennes
seront perméables
à hauteur de 50% de leur surface

Les carports sont autorisés sur la
moitié de l'enclave aérienne.
La partie de l'enclave située en
dehors du carport doit être
perméable à 100%



Sur leur limite mitoyenne, les
enclaves jumelées comporteront une
bande plantée de 0.50m x 5.00 m
minimum à partir du fond de
l'enclave

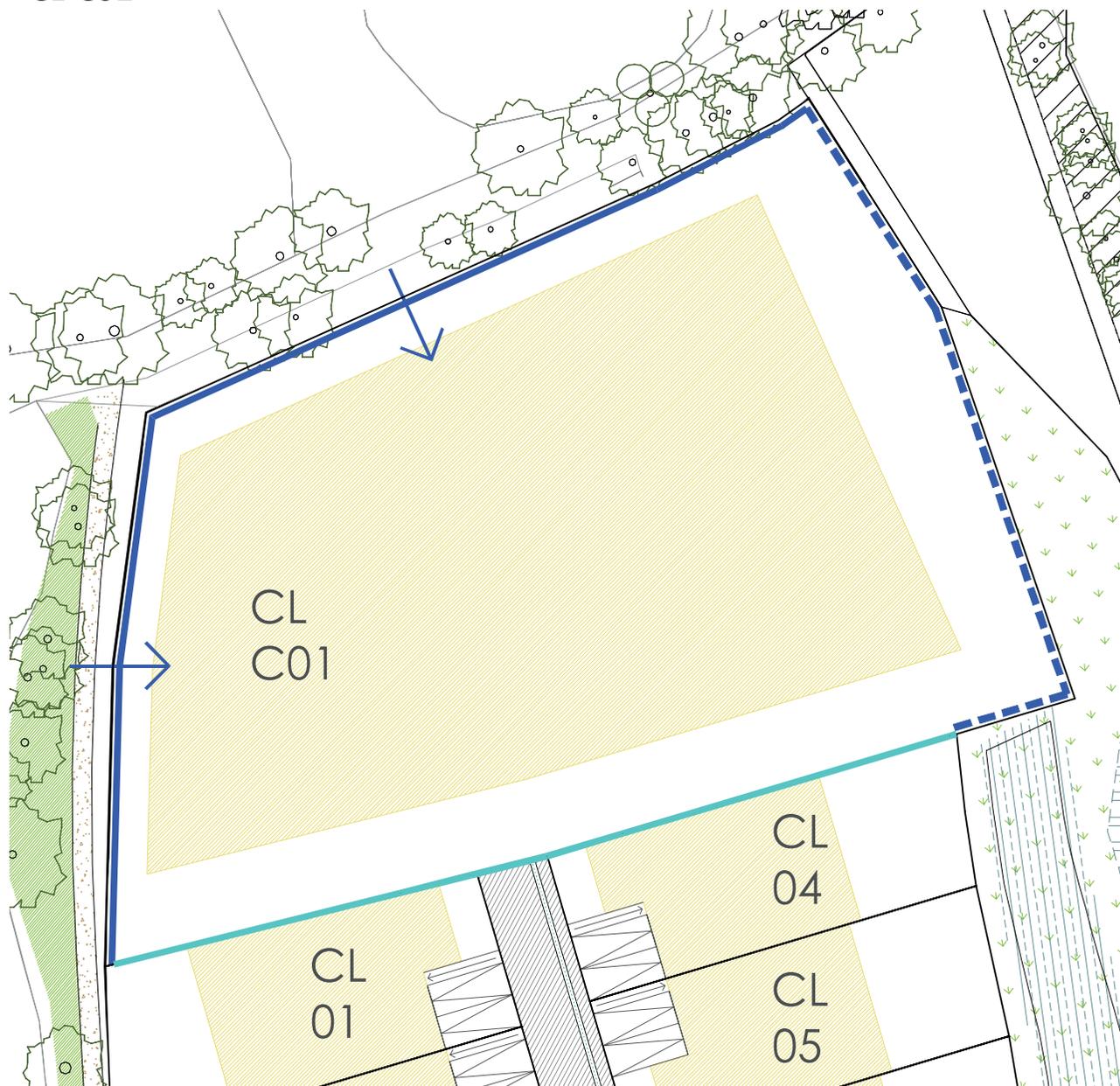


La gestion aérienne des eaux
pluviales impose un raccordement
strict en un point indiqué au plan de
vente. La conduite en surface des
eaux de toiture sur la parcelle pourra
se faire par une noue de faible
profondeur ou un caniveau.

1.5- Traitement des limites des îlots collectifs

• CL-C01

Le traitement des clôtures des immeubles collectifs fera l'objet d'une validation lors du VISA architectural et paysager.



— LIMITE PLANTÉE D'UNE HAIE VIVE de 1.80m de haut maximum
GRILLAGE OU GANIVELLE AUTORISÉS hauteur maximale 1.00m
GRILLAGE OU GANIVELLE EN LIMITE DE LOT

— LIMITE PLANTÉE D'UNE HAIE VIVE de 1.80m de haut maximum
GRILLAGE OU GANIVELLE AUTORISÉS hauteur maximale 1.00m
GRILLAGE OU GANIVELLE EN RETRAIT DE 0.50CM de la limite de lot

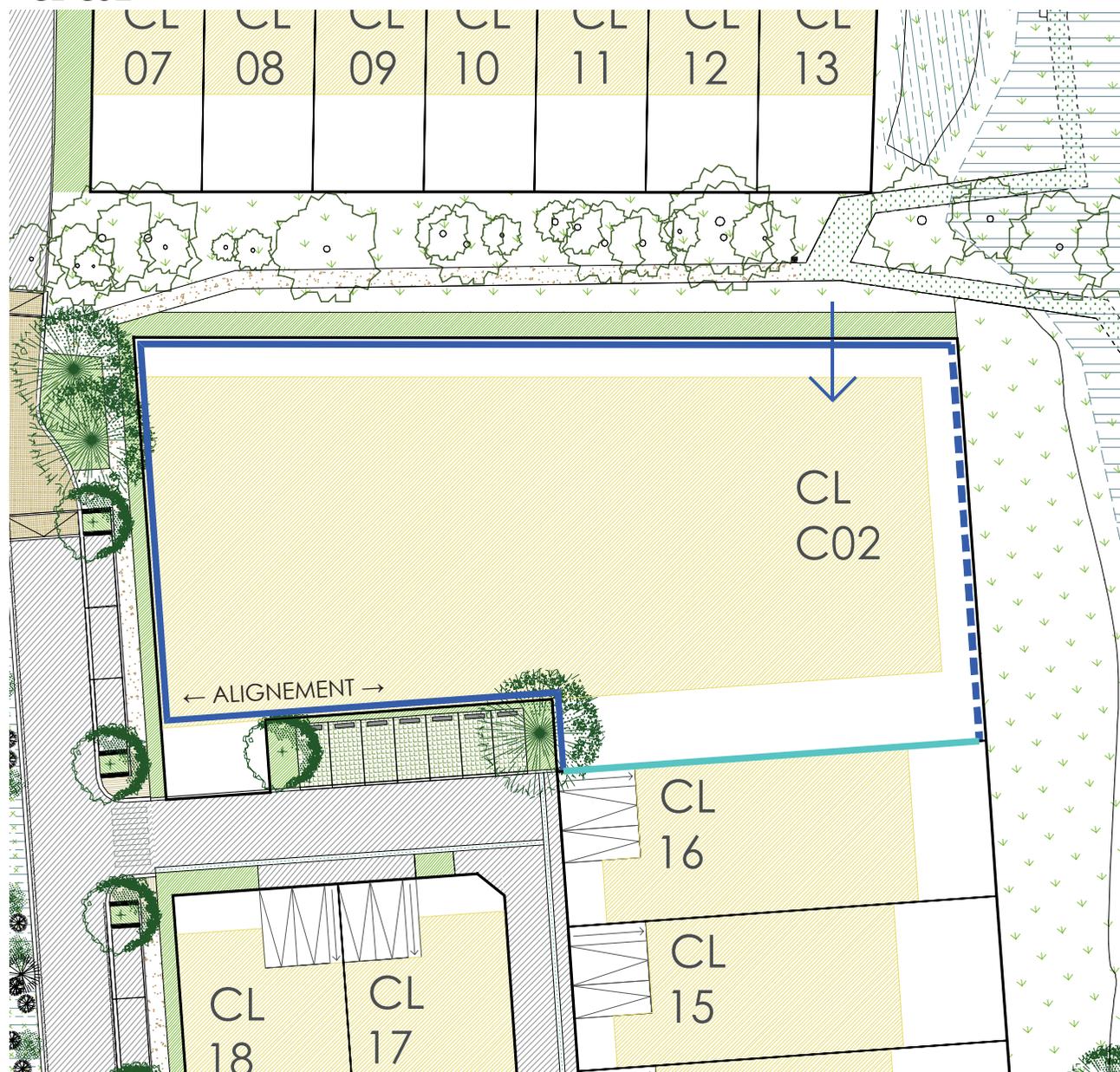
- - - LIMITE PLANTÉE D'UNE HAIE DE SALIX ROSMARINIFOLIA en quinconce
GRILLAGE OU GANIVELLE AUTORISÉS hauteur maximale 1.00m
GRILLAGE OU GANIVELLE EN RETRAIT DE 0.50CM de la limite de lot

→ Accès piétons à créer sur les limites Nord et Ouest

1.5- Traitement des limites des îlots collectifs

• CL-C02

Le traitement des clôtures des immeubles collectifs fera l'objet d'une validation lors du VISA architectural et paysager.



— LIMITE PLANTÉE D'UNE HAIE VIVE de 1.80m de haut maximum
GRILLAGE OU GANIVELLE AUTORISÉS hauteur maximale 1.00m
GRILLAGE OU GANIVELLE EN LIMITE DE LOT

— LIMITE PLANTÉE D'UNE HAIE VIVE de 1.80m de haut maximum
GRILLAGE OU GANIVELLE AUTORISÉS hauteur maximale 1.00m
GRILLAGE OU GANIVELLE EN RETRAIT DE 0.50CM de la limite de lot

- - - LIMITE PLANTÉE D'UNE HAIE DE SALIX ROSMARINIFOLIA en quinconce
GRILLAGE OU GANIVELLE AUTORISÉS hauteur maximale 1.00m
GRILLAGE OU GANIVELLE EN RETRAIT DE 0.50CM de la limite de lot

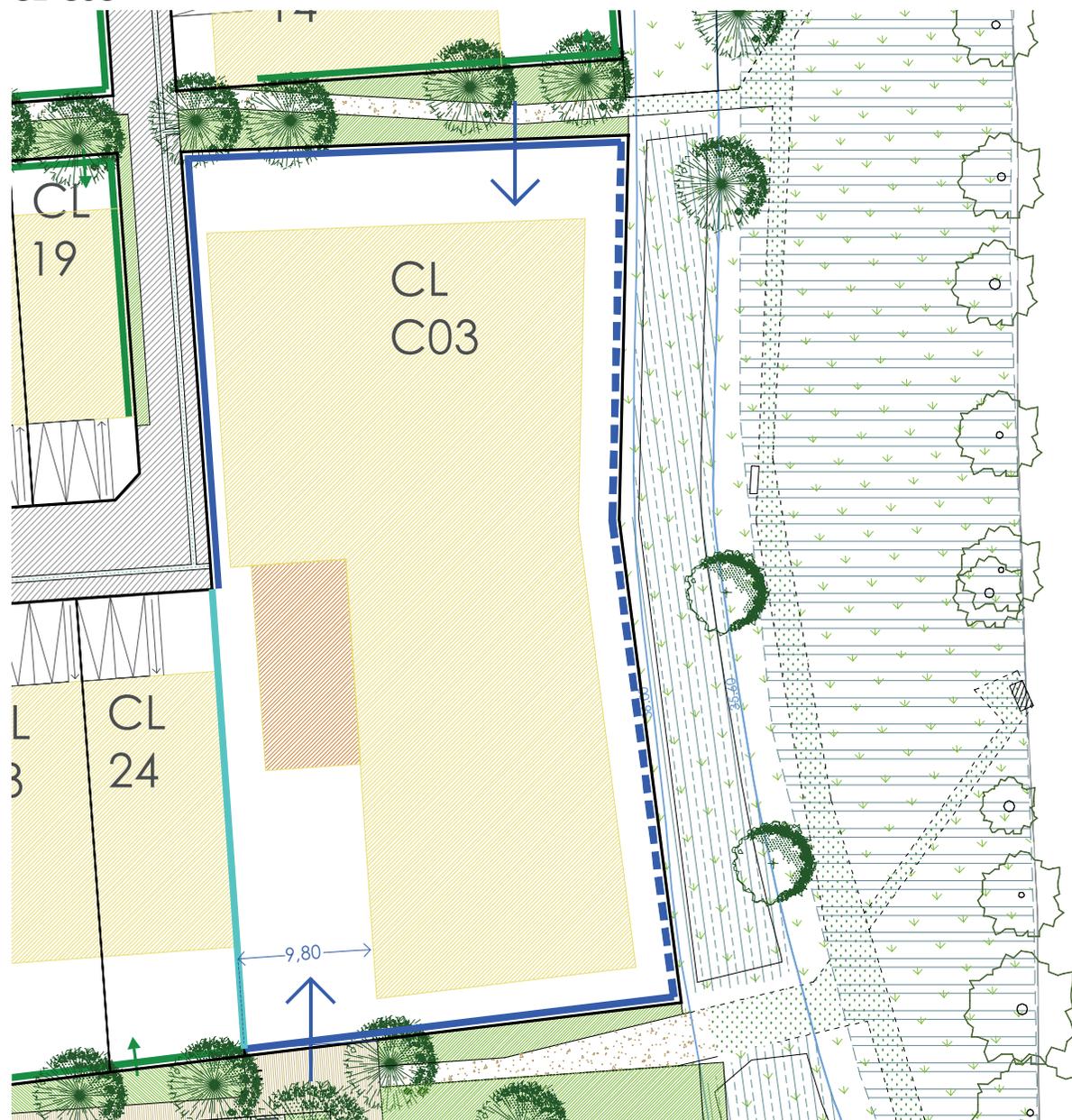
→ Accès piétons à créer sur la limite Nord

Si contrôle d'accès véhicules en limite sud, il sera implanté à l'alignement de la clôture.

1.5- Traitement des limites des îlots collectifs

• CL-C03

Le traitement des clôtures des immeubles collectifs fera l'objet d'une validation lors du VISA architectural et paysager.

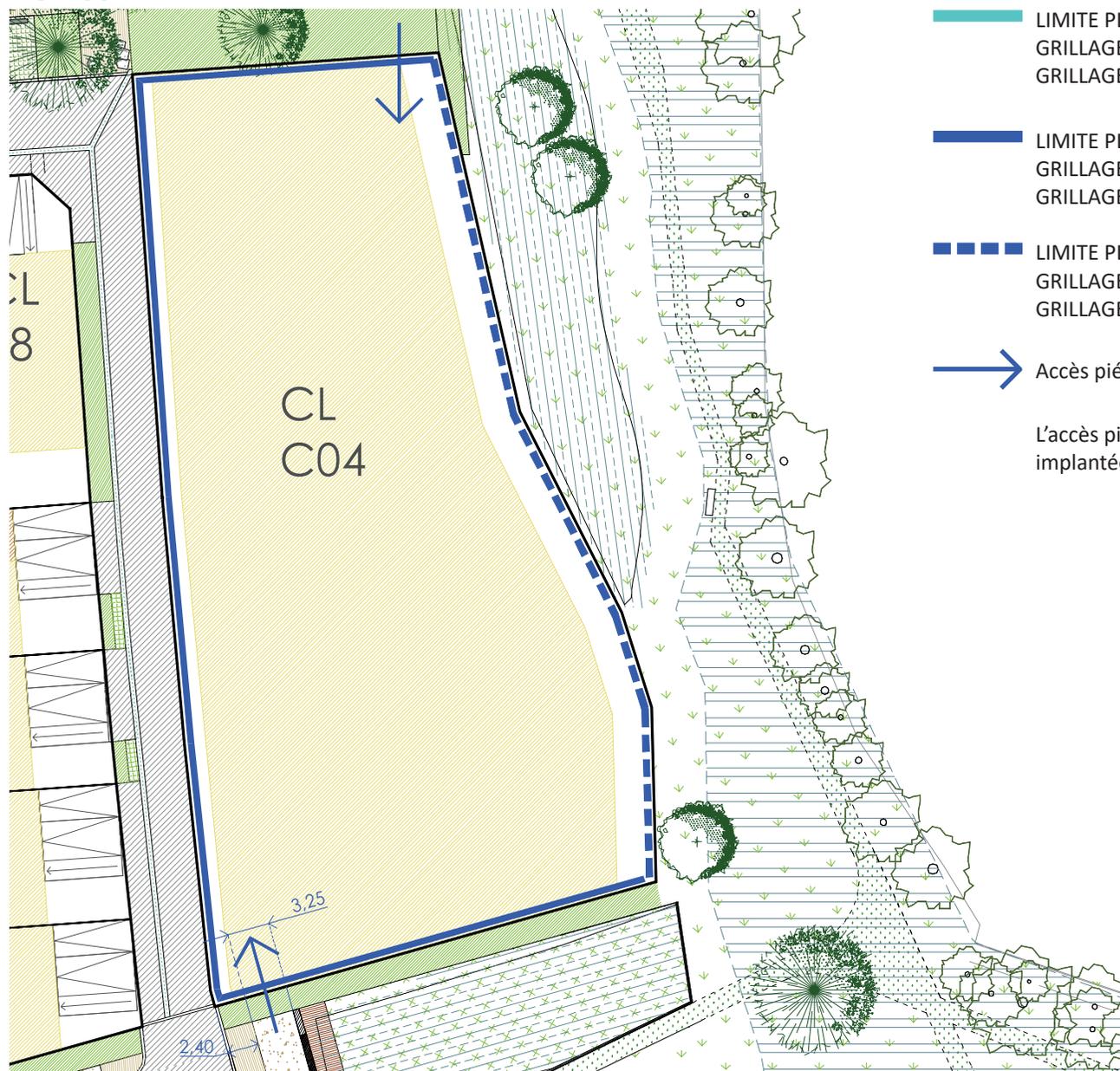


-  LIMITE PLANTÉE D'UNE HAIE VIVE de 1.80m de haut maximum
GRILLAGE OU GANIVELLE AUTORISÉS hauteur maximale 1.00m
GRILLAGE OU GANIVELLE EN LIMITE DE LOT
-  LIMITE PLANTÉE D'UNE HAIE VIVE de 1.80m de haut maximum
GRILLAGE OU GANIVELLE AUTORISÉS hauteur maximale 1.00m
GRILLAGE OU GANIVELLE EN RETRAIT DE 0.50CM de la limite de lot
-  LIMITE PLANTÉE D'UNE HAIE DE SALIX ROSMARINIFOLIA en quinconce
GRILLAGE OU GANIVELLE AUTORISÉS hauteur maximale 1.00m
GRILLAGE OU GANIVELLE EN RETRAIT DE 0.50CM de la limite de lot
-  Accès piétons à créer sur les limites Nord et Sud

L'accès piéton en limite sud sera implanté dans une bande de 9.80m à partir de l'angle sud-ouest de l'îlot.

1.5- Traitement des limites des îlots collectifs

• CL-C04



Le traitement des clôtures des immeubles collectifs fera l'objet d'une validation lors du VISA architectural et paysager.

-  LIMITE PLANTÉE D'UNE HAIE VIVE de 1.80m de haut maximum
GRILLAGE OU GANIVELLE AUTORISÉS hauteur maximale 1.00m
GRILLAGE OU GANIVELLE EN LIMITE DE LOT
-  LIMITE PLANTÉE D'UNE HAIE VIVE de 1.80m de haut maximum
GRILLAGE OU GANIVELLE AUTORISÉS hauteur maximale 1.00m
GRILLAGE OU GANIVELLE EN RETRAIT DE 0.50CM de la limite de lot
-  LIMITE PLANTÉE D'UNE HAIE DE SALIX ROSMARINIFOLIA en quinconce
GRILLAGE OU GANIVELLE AUTORISÉS hauteur maximale 1.00m
GRILLAGE OU GANIVELLE EN RETRAIT DE 0.50CM de la limite de lot
-  Accès piétons à créer sur la limite

L'accès piéton en limite sud sera implanté dans une bande de 3.25m implantée à 2.40m de l'angle sud-ouest de l'îlot.

1.6- Préconisations des plantations

• Généralités

Les haies seront plantées par l'acquéreur et leur composition sera de préférence issue de la palette végétale du présent cahier. De manière générale, les haies seront composées d'essences variées, caduques et persistantes, et les végétaux devront respecter la cohérence globale du projet, à savoir habiter l'espace naturel de la Flume.

Le choix de végétaux est primordial dans la composition d'une haie. Choisir des végétaux à développement modéré, d'un maximum de 1.50 à 2.00 mètres en tous sens, caducs et persistants permettra de limiter les opérations de taille, la gestion s'en verra simplifiée, la haie adoptera une image plus «naturelle». Une alternance de végétaux caducs et persistants permettra une haie vivante et changeante au fil des saisons. Le choix d'arbustes à fleurs et à baies ou à fruits favorisera la biodiversité. Ponctuellement, des arbres à faible développement (fruitiers par exemple) pourront accompagner les haies, en restant toutefois à 2.00m de la limite de propriété. Enfin, dans le cas d'une plantation en complément d'un grillage, l'habillage de celui-ci par des grimpanes pourra s'avérer une solution efficace, économe en entretien et en espace. Dans ce cas, le pied de clôture pourra être planté de petits arbustes ou vivaces variées.

Dans le cadre du quartier de la Clais, **les plantations monospécifiques sont proscrites.** De même, afin d'intégrer le quartier dans son environnement et d'en affirmer l'unicité, certaines variétés horticoles trop marquées ou au développement trop important sont proscrites.

Les haies monospécifiques, et notamment de conifères, et de manière générale, les variétés persistantes à fort développement permettant de réaliser rapidement des haie brise-vue très denses, «de croissance rapide», «très faciles de culture, rustiques et adaptées à de nombreuses situations» sont interdits. Ces essences généralement commercialisées («haies en kit») sont pourtant par définition inappropriées à une utilisation en haie de taille limitée. L'Eleagnus par exemple, est un arbre au port arrondi qui peut atteindre 8 mètres de haut pour autant de diamètre, le Thuya est un conifère remarquable «un grand classique parmi les arbres utilisés pour créer des haies», qui peut atteindre 20 à 30 mètres de hauteur, le Photinia formera une boule de 3 à 4 mètres de diamètre... Sans remettre en cause leurs atouts particuliers, ces végétaux demandent beaucoup d'espace et de recul et se montrent vite envahissants, demandant des tailles répétées et importantes pour les contenir.

Enfin, et d'un point de vue plus global, la généralisation de leur commercialisation à très bas prix entraîne une uniformisation confondante des territoires et un déplorable appauvrissement de la diversité des paysages.

La création d'un carré potager dans les jardins est fortement encouragée. Il conviendra alors d'adopter des pratiques respectueuses de l'environnement, en mettant en œuvre des dispositifs de récupération des eaux de pluies et en favorisant le paillage des sols qui permet de limiter les opérations d'entretien et d'arrosage. Les parcelles potagères pourront aussi être judicieusement complétées ou remplacées par la plantation de plates-bandes de végétaux à baies et à fruits demandant un entretien moins régulier tout en conservant leur attrait écologique et d'agrément (fraises, groseilles, cassis, framboises, etc.)

Liste de végétaux proscrits en haies dans le quartier de la Clais :

Cupressus (cyprès) - toutes variétés

Eleagnus - toutes variétés

Thuyas - toutes variétés

Photinias - toutes variétés

Prunus laurocerasus

Ligustrum japonicum (Troène du japon)

Euonymus japonicus (Fusain du japon)

CETTE LISTE EST COMPLÉTÉE PAR UNE LISTE EXHAUSTIVE DE VÉGÉTAUX PROSCRITS AU CHAPITRE «BIODIVERSITÉ» DU PRÉSENT DOCUMENT.

• Liste de végétaux caducs préconisés en base de composition des haies vives :

- les petits cornouillers
(*Cornus stolonifera* 'Flavimera', *Cornus Alba* 'Aurea', etc.)
 - les deutzia
(*Deutzia gracilis*, *Deutzia x Kalmiiiflora*, *deutzia x Rosea*, etc.)
 - les fusains caducs
(*Euonymus alatus*, *Euonymus oxyphyllus*,
 - les spirées
(*Spirea arguta*, *Spirea japonica*, *Spirea prunifolia*, *Spirea vanhouttei*, etc.)
 - les groseilliers à fleurs
(*Ribes sanguineum*)
 - les rosiers
(rosiers arbustifs et grimpants, rosiers paysage, rosiers sauvages, etc.)
 - les viornes
(*Viburnum lantana*, *Viburnum opulus*, etc.)
 - les arbustes à baies
(aubépines, framboisiers, cassisiers, etc.)
 - les seringats
(*Phyladelphus* 'Belle étoile', 'Girandole', 'coronarius' etc.)
 - les chevrefeuilles arbustifs
(*Lonicera x purpussi*, *Lonicera xylosteum*, etc.)
- Mais aussi, *Leycesteria formosa*, *Potentilla abbotswood*, *Exochorda x macrantha* 'The bride', *Kolkwitzia amabilis* ou tout autre arbuste à développement modéré.



Cornus alba Aurea



Cornus stolonifera flaviramea



Framboisiers



Lonicera xylosteum



Lonicera x purpussi



Euonymus oxyphyllus



Exochorda x macrantha 'The bride'



Physocarpus opulifolius



Deutzia gracilis



Potentilla abbotswood



Spirea prunifolia



Viburnum lantana



Spirea arguta



Phyladelphus 'Belle étoile'



Lonicera xylosteum



Rosa multiflora



Crataegus monogyna (aubépine)



Ribes sanguineum



Deutzia x rosea



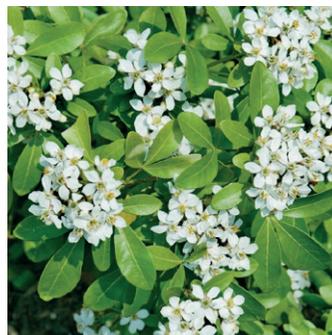
Kolkwitzia amabilis

• Liste de végétaux persistants ou semi-persistants préconisés en base de composition des haies vives :

- Les Abelia (*Abelia grandiflora*, etc.)
- Les Petites ceanothes (*Ceanothus x delilianus* 'Gloire de Versailles')
- Les Orangers du mexique (*Choisya ternata*)
- Le Laurier des montagnes (*Kalmia latifolia*)
- Les Lauriers tin (*Viburnum tinus* 'Eve price', *Viburnum tinus* 'Lisarose', etc.)
- Les Pittosporum compacts et à faible développement (*Pittosporum* 'Green elf', etc.)
- Les Millepertuis (*Hypericum androsaemum*, etc)



Abelia grandiflora



Choisya ternata



Hypericum androsaemum



Kalmia latifolia



Leucothoe walteri



Ceanothus x delilianus
'Gloire de Versailles'



Viburnum tinus 'Eve price'



Viburnum tinus 'Lisarose'



Pittosporum green elf



Osmanthus x burkwoodi

Mais aussi :

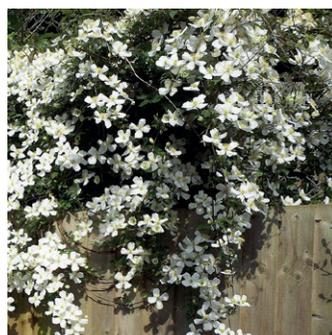
- Leucothoe walteri*
- Osmanthus x burkwoodi* ou tout autre arbuste à développement modéré

Liste de végétaux grimpants préconisés en habillage des grillages:

- Les chevrefeuilles (*Lonicera japonica*, *Lonicera Henryi*)
- Les Clématites,
- Les faux jasmin (*Solanum jasminoides*)
- etc.



Lonicera japonica



Clematis montana alba



Solanum jasminoides



Akebia quinata



Lonicera henryi

• Liste de végétaux persistants ou semi-persistants préconisés en frontage et dans la plantation des bandes plantées entre enclaves jumelées :

Les végétaux proposés ici présentent bonne rusticité et un besoin en entretien très limité. Pour cela, ils sont utilisés dans le traitement des espaces publics de la ZAC et conviennent parfaitement pour la plantation des espaces qui peuvent parfois s'avérer contraints ou réduits.

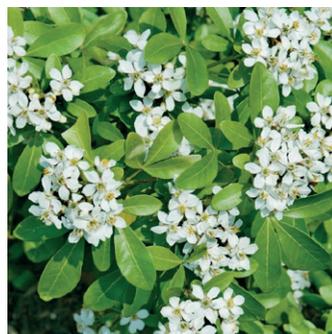
Leurs caractéristiques, s'ils sont judicieusement placés, devraient permettre d'assurer l'intégration simple des coffrets techniques souvent disgracieux, mais également de créer une transition entre les voies et les constructions.

L'enjeu est ici d'assurer ainsi une certaine harmonie à la rue et de valoriser ainsi l'ensemble du quartier.

Cette liste peut bien évidemment être complétée par l'ensemble des végétaux préconisés précédemment.



Fargesia murielae



Choisya ternata



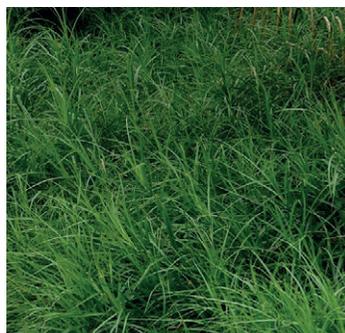
Hypericum androsaemum



Hemerocallis 'Gentle Shepard'



Leucothoe walteri



Carex muskingumensis



Hakonechloa macra



Viburnum tinus 'Lisarose'



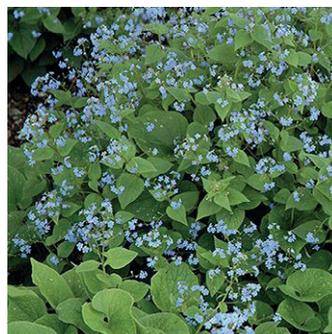
Pittosporum green elf



Osmanthus x burkwoodii



Pycnanthemum muticum



Brunnera macrophylla



Persicaria amplexicaulis



Itea virginica 'Henry Garnet'



Viburnum tinus 'Eve price'

1.7 - Note sur la gestion différenciée

Le quartier de la Clais se positionne à la proximité immédiate des espaces naturels de la vallée de la Flume et de la Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et Floristique du Bois de Champagne. Cet ensemble fait partie intégrante de la trame verte et bleue du territoire Pacéen.

La trame verte et bleue est un outil d'aménagement du territoire qui vise à (re)constituer un réseau écologique cohérent à l'échelle du territoire national pour permettre aux espèces animales et végétales de circuler, de s'alimenter, de se reproduire, de se reposer... En d'autres termes, d'assurer leur survie, et permettre aux écosystèmes de continuer à rendre à l'homme leurs services. (Grenelle de l'environnement - site du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie)

A l'échelle de la commune, la valorisation de ces trames passe notamment par la mise en place de procédés d'entretien respectueux de l'environnement par rapport aux pratiques plus anciennes et conciliant l'entretien environnemental des espaces verts, les moyens humains et les matériels disponibles avec un cadre de vie de plus grande qualité.

Cela se nomme « La Gestion différenciée », mise en place par les services de la commune depuis plusieurs années dans le cadre de l'Agenda 21 et de la politique du zéro phyto.



Le secteur de la Clais, la Flume et la ZNIEFF du Bois de Champagne

Source Image aérienne : Géoportail.fr



Exemple de prairie en gestion différenciée

Source image : LPO Anjou

EXTRAIT de «Gestion différenciée des espaces verts», consultable sur le site internet de la commune :

Ce mode de gestion concerne le traitement des espaces verts et voies piétonnes et la gestion de l'eau. Il a pour but de développer la biodiversité en ville.

L'entretien des espaces naturels par gestion différenciée a été mis en œuvre par le service des espaces verts. Il a pour objectif de faire évoluer les pratiques horticoles standard en intégrant un souci écologique à la conception et à la gestion de ces espaces. Cela se concrétise par exemple par la réduction du nombre de fauchages des bords de route ou encore le développement des prairies fleuries dans un souci de respect de la biodiversité. Après avoir réalisé un inventaire quantitatif et qualitatif des différents sites, une classification par code a été mise en place. Elle constitue un guide pour les équipes d'entretien qui adoptent des pratiques différentes en fonction de ces codes (tonte ou fauche tardive, arrosage ou pas, désherbage manuel ou thermique...).

Le fauchage de certaines zones enherbées en bordure de Flume est confié aux agriculteurs qui peuvent ainsi bénéficier de fourrage pour leur bétail.

Les eaux pluviales récupérées à l'espace Le Goffic et au complexe sportif sont, quant à elles, utilisées pour l'arrosage des massifs et du terrain de football.

L'ensemble de ces actions fait réaliser des économies substantielles à la collectivité. Ce mode de gestion apporte une plus grande diversité dans les paysages de la commune et laisse plus de place à la nature. Chacun doit être convaincu qu'un espace plus naturel n'est pas pour autant un espace « négligé ».

A l'échelle du secteur de la Clais, l'ensemble des espaces publics sera ainsi géré.

Les choix techniques opérés à la conception du quartier (gestion aérienne des eaux pluviales, choix des matériaux et des végétaux, etc.) tout comme les préconisations du présent cahier visent à participer activement à cette démarche responsable et citoyenne.

2- PRESCRIPTIONS URBAINES ET ARCHITECTURALES

2.1- Principes d'implantation du bâti individuel	36
2.2- Règles générales lots individuels	38
2.3 - Règles générales lots collectifs	51

2.1- Principes d'implantation du bâti individuel

Les règles ne s'appliquent pas pour les éléments en saillie des façades notamment les casquettes.

• Généralités

Les constructions (volumes principaux, secondaires et bâtiments annexes), doivent obligatoirement s'implanter à l'intérieur des zones constructibles définies au plan de composition en annexe du CPR (repris sur les plans de vente), en respectant les indications figurant sur ce plan et les recommandations ci-contre.

L'implantation sera de plus réfléchi afin de favoriser les apports solaires passifs. Elle tiendra également compte des projets déjà installés.

L'acquéreur s'appuiera sur l'avis de l'architecte urbaniste concernant l'implantation du projet dans le quartier et vis-à-vis des parcelles voisines.

Sur l'ensemble des limites d'espace public, séparatives ou de fond de lots, **les arbres existants ou plantés par l'aménageur seront à conserver** (sur foncier cessible ou espace public), **le bâti doit s'implanter à minima au droit du houppier d'un arbre isolé et respecter un recul minimum de 5.00 m par rapport à l'axe d'une haie bocagère.**

Seules les **annexes** (abris de jardin, piscines hors sol...) seront autorisées en dehors des zones constructibles, elles s'implanteront alors dans les **polygones d'implantation dédiés** (reportés au plan de composition en annexe), elles font l'objet du visa et doivent apparaître dans les demande d'autorisation d'urbanisme.

Les lots 90, 91 et 94 à 102 comportent une zone non constructible en fond de lot. Elle ne pourra accueillir aucune construction ou abri de jardin.

Cf. extrait du plan de composition ci-contre

Lorsqu'elles sont hors-sols, les piscines seront autorisées à condition d'être implantées dans les zones constructibles ou polygones d'implantation des abris.

Elles seront alors en recul de 2m minimum des limites latérales et ne pourront se trouver dans l'espace du frontage.



2.1- Principes d'implantation du bâti individuel

- Par rapport aux voies et espaces publics (en fonction de l'orientation de la parcelle et de son accès principal)

Le quartier aura une dominante plantée sur les frontages.

D'une manière générale, l'ensemble de la construction doit s'implanter dans le périmètre des zones de constructibilité.

Un des points de la **construction doit s'aligner à une distance de 6m** de la limite sur voie d'accès automobile **en partie (volumes annexes, garages, atelier, cellier, chambre d'amis, etc.) ou dans sa totalité.**

Pour les lots les plus larges, lorsque la zone de constructibilité l'autorise, la construction pourra s'implanter **en partie (volumes annexes, garages, atelier, cellier, chambre d'amis, etc.) ou dans sa totalité à 1m50 minimum de la limite sur voie d'accès automobile (voir plan de composition en annexe).** A noter que le code civil impose un recul d'1m90 minimum pour créer une ouverture en limite latérale.

Au vu de la disposition très exposée des leurs limites par rapport aux espaces publics, les lots 13 et 86 ne comportent pas de polygones d'implantation des abris de jardins. Seuls les éléments accolés à la construction, dans le périmètre des zones de constructibilités seront autorisés.

- Par rapport aux limites séparatives latérales

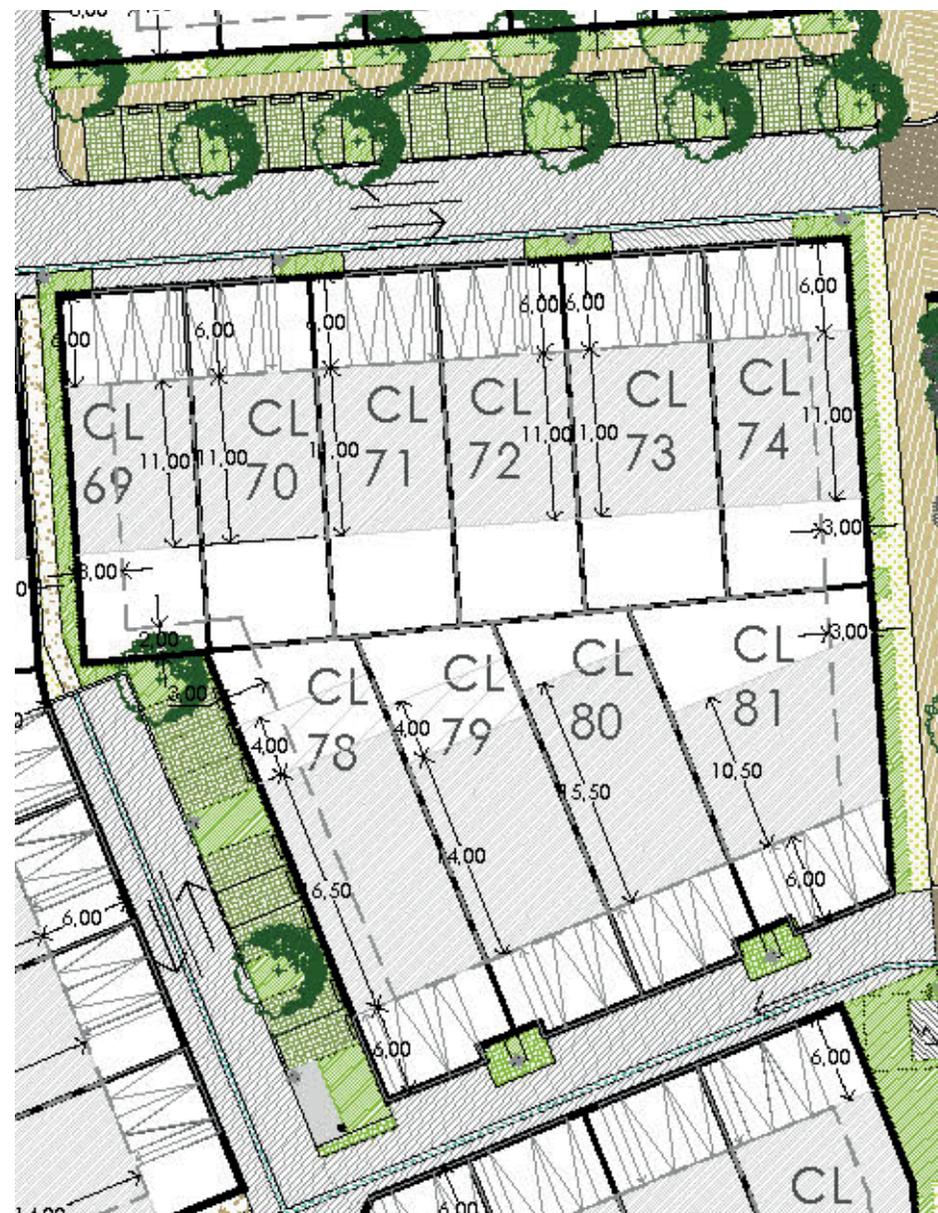
Sur l'opération, les limites séparatives latérales d'un lot sont les limites parcellaires ne correspondant pas à voie d'accès à la parcelle, ni celle du fond de lot.

Les constructions devront obligatoirement s'implanter à l'intérieur des zones constructibles définies au plan de composition (repris sur les plans de vente).

Les constructions ou parties de construction, doivent obligatoirement être implantées sur au moins une des limites séparatives latérales.

La mitoyenneté est autorisée sur les deux limites latérales, entre deux propriétés privées, lorsque le plan de composition l'autorise.

Dans le cas d'une implantation sur une seule des limites séparatives, la construction devra alors observer un recul d'1m50 minimum par rapport à la limite latérale non construite.



2.2- Règles générales lots individuels

• L'architecture dans le projet urbain de la Clais

« L'architecture est une expression de la culture ; la création architecturale, la qualité des constructions, leur insertion harmonieuse dans le milieu environnant, le respect des paysages naturels ou urbains ainsi que du patrimoine **sont d'intérêt public**. Le respect de cet intérêt relève de la compétence du concepteur, de la volonté du maître d'ouvrage, de la responsabilité de l'autorité habilitée à délivrer le permis de construire et autres autorisations d'utilisation du sol. »

Extrait de la loi sur l'architecture – 1977.

> Expression architecturale, formes urbaines

L'architecture, l'implantation, la volumétrie et les modénatures devront tenir compte des constructions voisines ou qui ont obtenu le permis de construire antérieurement, afin de garantir une cohérence des fronts bâtis sur rue et du paysage urbain. Cela ne devra pas uniformiser les bâtiments mais garantir des ensembles qui cohabitent de manière soignée et harmonieuse.

Les volumes des constructions seront simples et bien proportionnés, selon la règle suivante : L > I

A savoir que le volume principal sera édifié sur une base RECTANGULAIRE.

Il sera privilégié des proportions respectant les règles suivantes :

Largeur de pignon de 8m maximum (cela permet de privilégier la lumière naturelle dans les logements)

Longueur façade minimum = 1,3 X Largeur du pignon

L'architecture sera d'écriture contemporaine.

Les pergolas, les appentis, les vérandas, les porches, les préaux, etc. sont autorisés, **sous réserve d'une bonne intégration dans le volume général de la construction principale.**

Toutes les façades seront conçues avec soin. Elles seront conçues de telle manière qu'il n'y ait pas de différence de qualité architecturale entre « façade avant » et « façade arrière ».

> Usages et orientations

La qualité globale des logements peut être établie sur le principe de la double exposition. Si possible dans une configuration traversante qui permet d'enrichir la relation entre le logement et l'environnement extérieur par :

- la qualité des vues, la recherche ou la protection de l'ensoleillement.
- l'exploitation de la ventilation naturelle, notamment du confort d'été.
- la possibilité de la différenciation des ambiances sonores et climatiques.

Sont interdits : les logements mono orientés au Nord, qui n'auraient pas d'ensoleillement en direct en hiver.

Sont à favoriser : les doubles orientations, de préférence traversantes, les ouvertures au Sud et à l'Ouest.

Ces principes sont développés dans le chapitre prescriptions énergétiques.



Front urbain dans le quartier de la Haute Abbaye, Vern-sur-Seiche



Architecture contemporaine sobre, Servon-sur-Vilaine



Cohabitation d'écritures architecturales à Beausoleil, Pacé

2.2- Règles générales lots individuels

• Zones de constructibilités et hauteurs des constructions

- **Généralités** : la réglementation des hauteurs de constructions prend ici en compte la notion d'ombre portée et vise à favoriser l'ensoleillement naturel de chaque habitation.

Le niveau de référence NGF pris en compte pour le calcul des hauteurs de constructions sera celui du terrain naturel moyen, situé au milieu de la plateforme de construction, renseigné au plan de vente.

Les permis de construire renseigneront les altimétries de faîtage et d'égouts en cotes NGF selon le niveau de référence décrit ci-dessus.

- Niveau des rez-de-chaussées des constructions rappel

Les niveaux des rez-de-chaussées des constructions sont imposés aux plans de ventes, ils permettent le raccordement aérien des descentes d'eaux pluviales vers le domaine public.

L'adaptation au sol des constructions sera soigneusement réfléchi, suffisamment tôt dans la conception du projet afin que le nivellement ou le modelage des parcelles privées soit limité.

Toute différence de niveaux entre deux propriétés privées devra être gérée à la parcelle par le propriétaire à l'origine de la modification du terrain naturel (réalisation d'un talus sur sa parcelle selon descriptif chapitre paysage).

- A l'intérieur de la zone constructible principale

Les maisons individuelles seront édifiées dans la limite de deux hauteurs (par rapport au niveau de la plateforme) :

- H2 : **6,50 mètres à l'égout ou à l'acrotère,**

- H1 : **10 mètres au point le plus haut du bâtiment.**

- Zone constructible secondaire

Une zone de constructibilité secondaire si elle existe, est spécifiée sur le plan de composition (reprise sur les plans de vente). Dans cette zone, la hauteur des constructions n'excédera pas **4.00m à l'égout ou acrotère, et 5.50m au point le plus haut de la construction.**

- Locaux annexes et abris de jardins sans liens directs avec la construction

Ils correspondent aux constructions de faibles dimensions (abris de jardins, celliers, pergolas, préau, garages, carports), non habitables.

De volumétrie simple, la hauteur de ces constructions n'excédera pas 3.00 m.

La surface au sol de ces volumes n'excédera pas 10m². Si l'annexe est dédiée au stationnement de véhicules, alors elle n'excédera pas 20m² d'emprise au sol. Seul un carport pourra couvrir une des 2 places aériennes de l'enclave.

Dans tous les cas, un accompagnement végétal soigné est obligatoire pour en limiter l'impact visuel sur le paysage urbain (voies ou voisinage) : voir chapitre paysage.

- Cas des garages accolés à la construction et communicants

Les proportions du garage seront rectangulaires et peu larges, leur emprise au sol sera limitée à 20m².

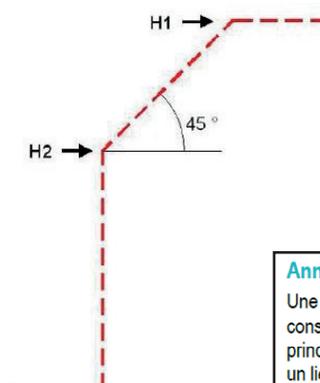
A ce titre les doubles portes de garages seront interdites.

Ils seront considérés comme des volumes secondaires, leurs hauteurs seront limitées et inférieures à celles du volume principal.

- Cas spécifique des camping-cars

Seuls des carports accolés à la construction et communicants permettront d'abriter un camping-car. Ils n'excéderont pas une emprise au sol maximum de 30m², leurs dimensions n'excéderont pas H=3m80, L=8m, La=4m. Cette emprise sera au maximum intégrée entre les constructions. Le carport sera alors situé hors enclave de stationnement.

Dans tous les cas, un accompagnement végétal soigné est obligatoire pour en limiter l'impact visuel sur le paysage urbain (voies ou voisinage) : voir notions de frontages et traitement des limites dans chapitre paysage.



^ Illustration du principe d'application des hauteurs maximales

> Extrait règlement littéral PLUi: définition des locaux annexes

Annexe

Une annexe est une construction secondaire, de dimensions réduites et inférieures à la construction principale, qui apporte un complément aux fonctionnalités de la construction principale. Elle peut être accolée ou non à la construction principale avec qui elle entretient un lien fonctionnel, sans disposer d'accès direct depuis la construction principale.

Annexe – Illustration (non exhaustive) :

Lorsque la construction à laquelle elle se rattache est à usage d'habitation, l'annexe ne peut pas avoir pour objet la création d'un logement indépendant supplémentaire.

Liste non exhaustive : remise, abri de jardin, garage, local vélo, cellier, piscines,....

2.2- Règles générales lots individuels

• Ouvertures et composition des façades généralités

Toutes les faces des volumes seront traitées avec le même soin.

Les façades et pignons des constructions des lots donnant sur l'espace public de voies circulées (y compris en frange Ouest donnant le long de la route de Gévezé) devront obligatoirement présenter des ouvertures/perçements, considérant l'orientation de la façade dans son ensemble à ouvrir (murs aveugles interdits), de sorte à rythmer et animer les constructions. Il sera attendu des proportions d'ouvertures plus généreuses sur les façades orientées sud et ouest.

Sont interdits :

- tout pastiche d'une architecture archaïque, ancienne ou étrangère à la région
- l'effet de monumentalité (soubassement massif)

Ce qui doit être recherché : asseoir des accroches visuelles fortes entre volumes avoisinants, faire des rappels d'un projet à l'autre.

Chaque concepteur devra accepter d'infléchir des éléments de son projet afin de bien le caler sur les programmes avoisinants, existant ou en devenir.

Exemples:

- faire des lignes de soubassement par un muret,
- faire correspondre les hauteurs d'acrotère ou d'éégout du toit d'une construction à l'autre,
- faire correspondre des pentes de toit etc...

Un travail sur les pignons : Entre modernité et ruralité

Les pignons sont des éléments typiques des architectures locales, surmontés d'un toit à deux pentes. Cette typologie peut trouver des variantes contemporaines souhaitables dans un contexte urbain. Il est donc recommandé de favoriser les pignons peu épais et ouverts. Les pignons peuvent aussi se positionner en façade principale sur rue plutôt qu'en limite séparative et être en surface vitrée.

Composition des ouvertures

La conception des baies correspond à des usages, à des dispositions, à des orientations, à des prises de vues ou à des passages spécifiques. Aussi l'écriture architecturale et la forme des ouvertures s'inscriront dans le cadre d'un dialogue pertinent avec l'environnement physique. La recherche d'un confort visuel et thermique guidera la conception des façades, les dispositifs y répondant seront intégrés à l'architecture générale.

Dans le cadre de la Pré-instruction des permis de construire, l'architecte pourra lors de son visa proposer une réorientation des ouvertures selon les projets voisins.

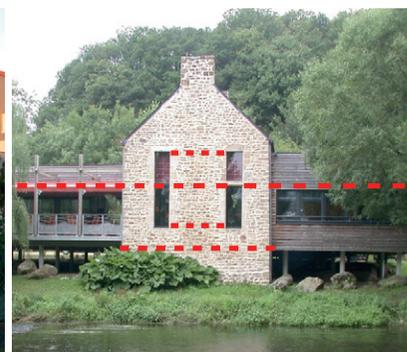
Les façades et pignons donnant sur les voies circulées ne pourront être aveugles.

Il s'agit en effet de ne pas présenter de pignon ou de linéaire de façade trop imposant sur les espaces publics.

CPR quartier de la Clais - ZAC multisites - Pacé // SNC les 3 Lieux



Rappel de lignes entre volumes construits



Alignement horizontal des linteaux - façade commune aux deux maisons



Pignons peu épais sur façade principale Saint-Malo, logement locatif social, Emeraude Habitation



Jeu de pignons pour une réinterprétation moderne de la maison traditionnelle, Philippe Brulé architecte





Nomade architectes



Beranger et Vincent architectes



Pierre Audat architecte



Jolivet Roche architectes



Lamare & Fournier architectes



Maison bois Cruard



Bénédicte Piau, architecte



LODE Architecture



Atelier RVL 2



Darsonval Architecture



Cabinet Bermond Perchon, architecte urbanistes



Cabinet Bermond Perchon, architecte urbanistes



Karawitz Architecture



Lamare & Fournier architectes



Yévou et Sananikone architectes

2.2- Règles générales lots individuels

• Aspects extérieurs généralités

Sont interdits tous rajouts, décors ou modénatures non justifiés (colonnade, fronton, tourelle). Sont également interdits bande enduite, bandeaux de couleurs en façades.

La volumétrie générale de la construction est justifiée par les fonctions et usages du logement. Ces volumes doivent s'intégrer à leur l'environnement urbain et paysager adjacent.

Le travail des matériaux et de la couleur viendra en appui de la composition volumétrique. L'emploi et l'application de matériaux différents doit être limité et doit correspondre à leur application sur des volumes, creux, ou saillies, ils pourront également marquer un étage dans une logique de composition de façade.

La juxtaposition de matériaux dans un but purement décoratif est interdite.

• Couleurs

Extension proche du centre de Pacé et des hameaux adjacents, le quartier de la Clais devra reprendre les teintes traditionnelles du centre-bourg (teinte à base de gris plus ou moins teintés, l'ocre, le rose etc...) en référence aux matériaux locaux (schiste, bauge...).

La volonté est d'éviter que ce secteur soit perçu comme « une ville nouvelle » dont les teintes sont en général des nuances de beiges clair, ces teintes sont donc fortement déconseillées. Elles pourront toutefois être autorisées en fonction de la typologie de l'architecture retenue. **Le blanc pur «projette en avant» le bâtiment dans son site et ne favorise pas l'intégration dans le site, il est donc interdit.**

Les dominantes sombres et teintes «naturelles» assoient les constructions dans le paysage, elles seront donc privilégiées.

Un étage ou un hall en retrait, un fond ou un côté de loggia...pourront ainsi être marqué par un traitement différencié de la façade.

Pour le choix des coloris, il y va de l'arbitrage de chaque concepteur, toutefois, il reviendra à l'urbaniste architecte conseil d'arbitrer sur la palette. De ce fait **les projets présentés au stade esquisse, mettront clairement en évidence les teintes retenues** (teintes de façades, menuiseries, serrureries, descente EP, etc.).

Type de palette d'enduits et palette de couleur :

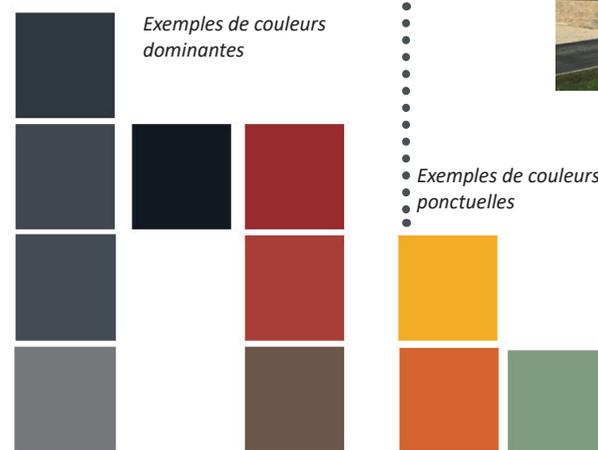
La couleur des parties pleines rendra compte des teintes propres aux matériaux massifs mis en œuvre.

Une référence commerciale (ou équivalent) sera systématiquement renseignée afin de faciliter le visa.



Exemple de palette d'enduits proposée

Exemple de palette pour d'autres types de revêtements



- Dans le cas de métaux, ou de revêtements fins, les couleurs vives sont déconseillées, sauf en rehauts ponctuels et / ou en volume secondaire, selon les références d'architecture retenues.

- Les bardages bois peuvent rester brut ou être lasurés (teinte bois plutôt foncée ou couleur). Les teintes vives sont proscrites, sauf en rehauts ponctuels et / ou en volume secondaire, selon les références d'architecture retenues.

- Les enduits seront de teinte neutre, évitant les couleurs trop vives, sauf en rehauts ponctuels et / ou en volume secondaire, selon les références d'architecture retenues. **La teinte «blanc pur» des enduits est interdite.**

- Dans le cas de maisons mitoyennes, une harmonie sera exigée entre les projets mitoyens.

2.2- Règles générales lots individuels

• Menuiseries

Les menuiseries seront réalisées en acier, aluminium, bois ou bois alu. Le PVC est interdit.

La teinte naturelle du bois est autorisée, de même que celle de l'acier inoxydable ou de l'acier galvanisé.

La couleur 'blanc pur' est interdite pour les fenêtres.

Les couleurs vives sont autorisées dans la mesure où elles participent à l'expression architecturale de l'ensemble. Il est demandé d'intégrer le choix de la teinte des menuiseries dans la cohérence globale du projet architectural.

• Fermetures, portes de garages

Les fermetures et porte de garage seront traités dans le même esprit que les menuiseries.

La teinte blanche est interdite.

Les couleurs vives sont fortement déconseillées ; la teinte naturelle du bois autorisée, de même que celle de l'acier inoxydable ou de l'acier galvanisé.

Les protections solaires et occultations, fixes ou mobiles feront partie intégrante du projet architectural. Par ailleurs, pour l'occultation des ouvertures, les volets battants et coulissants sont à privilégier. Les volets roulants sont autorisés à condition que leur coffre soit invisible depuis l'espace public.

Les portes d'accès aux locaux techniques intérieurs, mais ouvrant sur l'extérieur seront traitées pour être intégrés à la façade, de même que tous les éléments techniques.

Les portes de garage

Les portes de garage seront principalement réalisées en acier, aluminium, ou bois. Leur teinte sera en harmonie avec le choix des menuiseries du projet.



Julien Dumolard architecte

Exemples de façades menuisées



Exemples de volets occultants coulissants



Stores extérieurs à lames autorisés



Contre-exemple de store



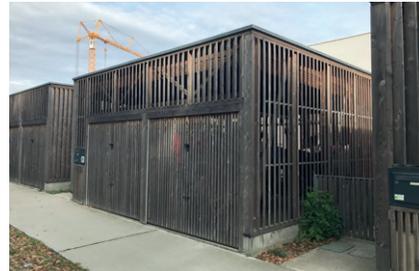
Intégration des stores extérieurs en harmonie avec le projet global

Règles générales lots individuels

Exemples de portes d'entrées



Exemples de portes de garage



Exemples de carport



Pacé : carport en transition entre deux volumes d'habitation



2.2- Règles générales lots individuels

• Matériaux extérieurs et intérieurs

> Les matériaux extérieurs

Sans intention stylistique, les façades seront réalisées en matériaux durables, et avec un soin particulier contre le vieillissement dû aux ruissellements des eaux de pluie.

Les matériaux dans la masse seront préférés sans traitement superficiel. La pierre, les bétons architectoniques teintés dans la masse ou peints, les enduits épais talochés ou grattés fin, le verre et le bois seront privilégiés.

La brique est autorisée lorsqu'elle est mise en œuvre en parement contemporain, dans une logique de projet d'ensemble et en accompagnement du volume architectural. Elle sera également acceptée en encadrement de fenêtre, linteaux, tableaux, conduits de cheminée, à condition de s'intégrer à la composition d'ensemble.

L'usage du PVC est interdit pour les bardages, les sous-faces de toitures, les menuiseries, les occultations, les descentes de gouttières, les portails et portillons, et les clôtures.

Les métaux feront l'objet de traitements pérennes. Les bardages métalliques (acier, cuivre, zinc, aluminium) sont autorisés.

Toutes les imitations de matériaux sont interdites (faux moellons, faux bois, etc.)

L'intégration du bois en façade est fortement recommandée.

Tous les matériaux locaux et biosourcés sont autorisés et encouragés. Dans cette optique, certains lots ont une obligation d'utilisation de matériaux biosourcés*.

L'usage de la terre et de la pierre naturelle est autorisé. La pierre locale de schiste sera privilégiée.

*Un certain nombre de logements devront justifier de l'atteinte du niveau 1 Label biosourcé (voir chapitre 5 prescriptions énergétiques et bas carbone).

> Les matériaux intérieurs recommandés

Dans la cohérence environnementale du quartier et renforcée par l'étanchéité à l'air demandée par la réglementation thermique en vigueur, une attention particulière pour le choix des matériaux intérieurs s'impose :

- utilisation de matériaux écolabel NFE (Norme Française Environnement) ou Européen pour les peintures les lasures et les vernis. Idem pour les colles de revêtements souples,
- bois certifiés FSC,
- matériaux à base de produits et liants naturels exempt de COV et formaldéhydes (proscrire le PVC des sols souples, bois en contrecollés...).



Bardage châtaigner et douglas non traités



2.2- Règles générales lots individuels

• Toitures

Eu égard aux différences de hauteurs des volumétries dans ce projet urbain et aux effets de la topographie, les toitures seront visibles, notamment depuis les bâtiments collectifs du quartier, formant ainsi ce qu'il est convenu d'appeler la cinquième façade. Elles nécessitent donc une conception particulière.

La conception des toitures fera alterner les solutions pour éviter l'effet de masse de toiture unitaire, et faire apparaître une silhouette différenciée.

Lorsque deux constructions seront jumelées, les raccordements des toitures seront soigneusement étudiés.

La toiture du volume principal sera mono-pente, en terrasse ou à 2 pans.

Plusieurs types de **toitures** sont donc envisageables :

Toiture en pente, ardoisée entre 40° et 45°

Toiture en pente, métallique (supérieures à 12°)

Toiture terrasse (et faibles pentes inférieures à 12°)

Les toitures en diamants, à quatre pans, en croupe, cintrées ou à lignes de bris sont interdites car elles ne relèvent pas de l'architecture contemporaine recherchée dans ce quartier de Pacé.

Dans toutes les configurations de toitures, les éléments d'économie d'énergie (panneaux photovoltaïques, panneaux solaires hydrauliques, éoliennes, etc....) devront être, le cas échéant, intégrés à la toiture (non saillants) ou intégrés harmonieusement (derrière un acrotère...).

Les fenêtres de toits seront obligatoirement encastrées.

Les formes courbes des lucarnes et de leurs couvertures sont interdites.

Les gerbières ou lucarnes pourront être traitées de facture contemporaine.

Les panneaux solaires sont recommandés en toiture et prescrits pour certains lots (voir chapitre 5).

Rappel : les éléments liés à la toiture (descentes d'eaux pluviales, boîtes à eau et gouttières..) en matériaux plastiques sont interdits.

Le raccordement des descentes d'eaux pluviales vers le domaine public sera aérien.

Voir chapitre pluvial suivant.

Si l'habitation est construite de plain pied, la pente de son toit sera suffisamment marquée afin d'affirmer un volume de toiture.

Au besoin, un dératellement pourra être imposé pour marquer les volumes.



La toiture ardoise, une caractéristique locale



Beausoleil à Pacé



Différentes cohabitations de formes de toitures à Vern-sur-Seiche, quartier de la Haute Abbaye



Hénon, Cap Fréhel



Formes de lucarnes en zinc



2.2- Règles générales lots individuels

> Toitures ardoisées

La pente des toitures ardoisées des volumes principaux sera de **minimum 40° et de maximum 45°**.

Elles seront de préférence en ardoise naturelle, conformément aux typologies présentes sur la commune. **L'ardoise sera de schiste (gris-bleu foncé) de dimensions petites ou moyennes, à l'exclusion du modèle carré. L'ardoise pourra être synthétique, à la condition qu'elle respecte l'apparence et les dimensions de l'ardoise naturelle.**

Les inclinaisons des toitures des volumes annexes inférieures à 35° sont fortement déconseillées. Toutefois, ils pourront avoir une pente inférieure lorsque la volumétrie permettra de le justifier (rapport de proportion, équilibre des façades, etc...) avec l'accord de l'architecte urbaniste du quartier.

Dans tous les cas, les égouts de toiture seront réalisés de façon horizontale et les rives suivant les rampants de toiture et de faible largeur (0,10 m environ).

Les installations techniques sont cachées sous la toiture.

> Toiture métalliques (supérieures à 12°)

Lorsque les toitures en pente ne seront pas ardoisées, elles seront alors recouvertes de **matériaux métalliques, à 2 pans ou monopentes** : inox, acier, aluminium ou zinc.

L'acier et l'aluminium ne sont pas mis en œuvre sans un traitement de surface : acier prélaqué; aluminium thermolaqué. Le zinc sera naturel, pré-patiné ou laqué. Les installations techniques seront cachées sous la toiture.

> Toiture terrasses (et toitures métalliques à faibles pentes, inférieures ou égales à 12°)

Les constructions aux toitures à faible pente, dont la pente de toit serait inférieure à 12° seront considérées comme des toitures plates (hauteur maximum limitée à 6,50m).

Les toitures terrasses sont autorisées.

La composition d'ensemble devra alors assurer un jeu de volumes et d'ouvertures afin d'éviter l'effet «boite à chaussure».

Les terrasses non accessibles feront l'objet préférentiellement d'un traitement par végétalisation sans entretien, de type 'Sopranature', 'Ecosedum', ou similaire.

La finition des matériaux non métalliques ne devra pas être perceptible depuis le domaine public (relevés d'acrotères, faibles pentes, etc)



Fenêtres de toit encastrées



2.2- Règles générales lots individuels

> Toitures et intégration des émergences

Les cheminées seront, soit dans l'axe de la toiture, soit dans le prolongement du pignon et maçonnées dans l'axe du faitage. Leur aspect sera d'un volume simple.

Les souches de cheminées seront au nombre de deux au maximum.

Les conduits cylindriques métalliques pourront être disposés librement sur la toiture, sous réserve d'être compatibles avec l'expression architecturale choisie.

Les paraboles de télévision seront intégrées à l'architecture. Si elles ne le sont pas, elles devront être dissimulées à l'arrière de la construction, **hors de la vue du domaine public**, et sans créer de gêne visuelle pour les riverains. La hauteur de cette parabole ne dépassera pas 1,5m du niveau du terrain naturel.

L'installation de panneaux solaires sera intégrée à l'architecture proposée.

Ils devront figurer dans les demandes de permis de construire, ou faire l'objet d'une déclaration s'ils sont projetés après l'obtention du PC.

Ils seront de préférence disposés en toiture, brise soleils, ou en auvent.

Lors d'une implantation de capteurs en toiture terrasse, les châssis seront disposés de manière à limiter leur impact visuel : recul suffisant, masquage des structures de support, composition avec des éléments du bâti.

• Équipements fixes extérieurs

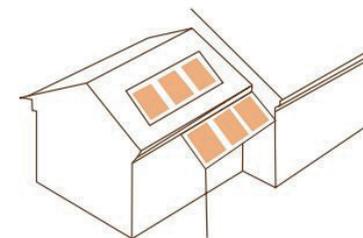
Les modules des chauffe-eaux thermodynamiques, de géothermie (rappel : seuls certains modules sont autorisés, voir prescriptions énergétiques) doivent être intégrés, camouflés et isolés afin de ne pas créer de nuisances visuelles et sonores.

Ils devront figurer dans les demandes de permis de construire, ou faire l'objet d'une déclaration s'ils sont projetés après l'obtention du PC.

Des accompagnements végétaux soignés ou coffrets d'habillage bois en garantiront l'intégration sans dégrader le rendement du système (taux d'ouverture suffisant).

Les systèmes de PAC avec leurs modules extérieurs sont interdits.

Les châssis solaires, s'ils sont disposés au sol respecteront les mêmes prescriptions que pour les paraboles.



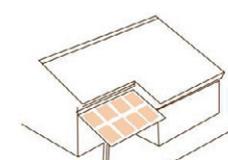
Extraits guide d'intégration architecturale des capteurs solaires - ENERPLAN



^ Implantation horizontale
Alignement des capteurs avec les ouvertures de la façade



^ Alignement avec ouverture de la façade



^ Capteurs comme éléments à part entière de la composition architecturale (auvent, brise soleil,...)



Cheminées et ventilations - conduits préconisés



PAC interdites



paraboles apparentes depuis le domaine public interdites

2.2- Règles générales lots individuels

• Volumes et locaux annexes

Les bâtiments annexes et les ajouts doivent être traités en harmonie avec la construction principale. Ils seront réalisés avec le même soin et intégrés dans le projet de PC.

S'ils doivent être imaginés dans un second temps, ceux-ci feront l'objet d'une déclaration préalable.

La couleur sera plutôt favorisée sur les volumes annexes.

• Abris de jardins

Dans tous les cas, ils seront de volumétrie simple, en référence aux petits bâtiments annexes traditionnels (toitures à deux pentes dans le sens de la plus grande longueur ou en 'appentis'), ou d'écriture contemporaine (toitures à très faible pente ou en terrasse).

Leur écriture sobre ne pourra correspondre à celle des chalets de montagne.

Il fera l'objet du **visa de permis de construire et sera soumis à l'avis de l'architecte conseil.**

S'il s'implante **dans un second temps, une déclaration préalable devra être déposée en Mairie.**

Dans la mesure du possible, il sera accolé à la construction principale et en parfaite harmonie avec elle.

- Abri intégré

Il sera **contigu** et en cohérence avec le volume principal. Il présentera le même aspect que la construction principale et sera construit avec le même matériau si possible.

- Abri isolé

La construction d'abri de jardin n'est autorisée que si elle répond à l'ensemble de ces critères :

- L'abri s'installera dans l'emprise du polygone d'implantation assorti au lot (voir plan de composition en annexe).
- Cette construction sera implantée à 1m50 minimum des limites de la parcelle, afin de permettre la plantation et l'entretien des limites.
- Sa surface ne dépassera pas 10m² et sa hauteur au faîtage n'excédera pas 3m.
- Un seul abri sera autorisé par terrain.
- Un accompagnement végétal soigné permettra son intégration dans le jardin.

Dans le cas d'un abri isolé en dehors des zones constructibles, celui-ci ne pourra être réalisé que dans l'emprise des polygones d'implantation.

Les annexes de type préfabriquées en matières plastiques de type PVC et tôle sont interdites.



Intégration du volume secondaire du garage accolé au volume principal à Beausoleil, Pacé



2.2- Règles générales lots individuels

• Les abris de voitures

Les enclaves privatives des lots libres peuvent être en partie couvertes par un abri de voiture **non clos**, accolé ou non à la maison. En cas d'installation d'un carport sur l'enclave, une des deux places devra rester aérienne non couverte.

Cet abri sera en ossature bois ou métallique et comportera une couverture de type plate (étanchéité ou matériau nervuré à très faible pente – de type tôle métallique ou translucide), avec bandeau d'acrotère fin en bois ou en métal (laissé brut ou peint).

Son architecture devra être très simple et la hauteur de l'ensemble ne pourra excéder 3m de hauteur.

Les bois seront lasurés foncé (ébène ou chêne foncé) ou laissés brut et les éléments métalliques laissés brut (galvanisé) ou laqué foncé mat.

Ils devront figurer dans les documents de demande de permis de construire, ou faire l'objet d'une déclaration s'ils sont projetés après l'obtention du permis de construire.

Ces ouvrages pourront être accompagnés d'un petit cellier fermé, réalisé dans le prolongement de la place de stationnement couverte et non close.



Carports (ouvrages non clos) intégrés dans un projet global



Carports (ouvrages non clos) intégrés et accompagnés d'un cellier-abris fermé destiné au rangement des vélos, outils, etc. Pacé Beausoleil, et Langouët La Pelousière



Carports-ombrières dans une opération d'ensemble, destinés à recevoir de la végétation grimpante, autorisant la perméabilité du sol de l'enclave, à Langouët



2.3- Règles générales logements collectifs

• Composition d'ensemble et volumétries

Chaque îlot de collectif est déterminé par un plan de vente et une fiche d'îlot spécifique.

Il sera privilégié une composition d'ensemble équilibrée.

La compacité du projet sera privilégiée afin d'optimiser les performances énergétiques du ou des bâtiments.

Toutefois, afin de limiter l'impact des bâtiments collectifs dans un quartier mixé avec de l'habitat individuel, il conviendra d'étudier un découpage et travail des volumétries en vue de limiter les effets de masses trop imposants.

Les niveaux de constructions des sous-sols respecteront le niveau minimum, imposé aux plans de ventes, dans le respect des gabarits définis dans la fiche d'îlot.

• Façades

Toutes les façades visibles seront valorisées. Le traitement des façades principales et secondaires devra être de qualité homogène.

Le RdC des collectifs sera pensé pour assurer l'intimité des logements par rapport à la rue.

Sans intention stylistique, les façades seront réalisées en matériaux durables, de préférence locaux, biosourcés et bas carbone : bois, terre, pierre. Un soin particulier contre le vieillissement dû aux ruissellements des eaux pluviales sera porté au projet.

Une attention spécifique sera portée par l'urbaniste de ZAC à l'intégration du projet architectural dans le quartier. Le blanc pur des façades est interdit.

Les finitions et les accessoires (serrurerie, boîtes aux lettres, couvertines, etc.) feront l'objet d'un soin particulier.

• Logements, lumière et ouvertures

Les façades et pignons donnant sur rue ne pourront être aveugles.

Il s'agit en effet de ne pas présenter de pignon ou de linéaire de façade trop imposant sur les espaces publics.

Les constructions devront comporter des ouvertures sur au moins une des façades Sud ou Ouest.

La qualité globale des logements peut être établie sur le principe de double exposition, si possible dans une configuration traversante. Les logements mono-orientés au nord, qui auraient pas d'ensoleillement direct en hiver sont interdits.

Pour éviter les effets de surchauffe, des protections solaires pourront être prévues sur les ouvertures fortement exposées au soleil.



2.3- Règles générales logements collectifs

Par ailleurs, pour l'occultation des ouvertures, les volets battants et coulissants sont à privilégier. Les volets roulants sont autorisés à condition que leur coffre soit invisible depuis l'espace public.

Dans le cadre de la Pré-instruction des permis de construire, l'architecte pourra proposer une réorientation des ouvertures selon les projets voisins, notamment pour limiter les vis-à-vis.

• Accès véhicules et intégration des stationnements dans le bâti

Les rampes d'accès aux stationnements souterrains, portes de garages et autres ouvrages nécessaires à l'intégration du stationnement des véhicules seront étudiés finement.

Ils s'intégreront à l'architecture d'ensemble ainsi qu'à l'altimétrie des terrains. Les ouvrages seront positionnés afin de limiter les mouvements de terrains, d'optimiser l'accès et de limiter la perception des véhicules dans le bâti.

Un soin particulier sera porté à la façade Est des collectifs, perçue depuis les espaces publics de la Flume.

• Stationnement vélos

Les projets prévoient à minima un local vélo commun équipé situé en RdC des collectifs, ou espace dédié sécurisé couvert (hors d'eau) et éclairé, pour le stationnement des vélos. L'intégralité des places imposées au PLUi ou à minima 50% seront situés dans espace commun et partagé. Cet espace devra être judicieusement situé et facilement accessible depuis l'espace public et vers les logements. En cas d'espace extérieur dédié, son intégration architecturale sera soigneusement traitée et mise en valeur dans le projet (scénographie des locaux : paroi en verre, éclairage d'ambiance...).

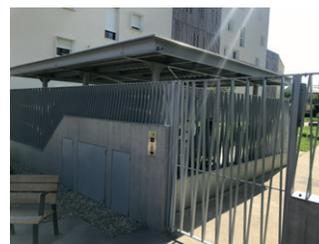
• Menuiseries

Intégrer le choix de la teinte des menuiseries dans la cohérence globale du projet architectural en jouant de rappels de couleurs avec la serrurerie, les accessoires, les éléments architectoniques, les habillages de coffrets, les boîtes aux lettres etc.

Les menuiseries seront réalisées en acier, aluminium, bois ou bois alu. Le PVC est interdit. Les fermetures et les volets seront traités dans le même esprit que les menuiseries.

Les protections solaires, fixes ou mobiles seront conçues dans le but de participer au confort d'été de l'habitation par leur positionnement et leur dimensionnement. Elles font parties intégrantes du projet architectural.

De ce fait, le choix des matériaux, leur teinte et leurs proportions doivent s'intégrer à toutes les recommandations du présent cahier.



• Garde-corps et balcons

Ils seront conçus de manière à éviter l'ajout anarchique de doublages (canisses et autres panneaux opaques,...), en équilibrant transparence et opacité, vue et intimité.

Les effets de balcons filants sont à proscrire. Les horizontales trop marquées produisent des effets horizontaux massifs et impactants vis à vis de la composition d'ensemble et du quartier. Les balcons émergents seront intégrés à la composition d'ensemble.

• Intégration des coffrets techniques

Les coffrets devront être intégrés dans un élément construit en limite ou dans le bâti.

3 - PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES

3.1- Rappel du contexte	54
3.2- Les initiatives associatives à destination des jardins privés	54
3.3 - Traitement des grillages pour favoriser la perméabilité des parcelles	55
3.4- Liste des espèces dont la plantation est proscrite	57
3.5- Liste des espèces locales à privilégier	58
3.6- Les aménagements en faveur de l'accueil de la nature en ville	59

Les photos d'illustration présentées dans ce document sont fournies à titre indicatif, afin de présenter le type d'aménagement à cibler. Elles ne sont ni contractuelles, ni prescriptives.

3.1 - Rappel du contexte

Le site de la Clais se positionne en frange de la vallée de la Flume qui constitue l'un des espaces majeurs du territoire pacéen en terme d'accueil de la biodiversité.

Les interactions possibles du projet d'aménagement avec cet espace mais également avec d'autres milieux naturels limitrophes, plus ordinaires et plus modestes nécessitent de favoriser son intégration dans l'environnement. Améliorer la transparence biologique des futurs aménagements mais également pourquoi ne pas envisager que le futur quartier devienne un milieu support des continuités biologiques et réservoir de biodiversité pour certaines espèces doit être encouragé.

Vis-à-vis du volet biologique, la conception du projet urbain de la Clais s'est concentrée sur quatre axes :

- Maintien des continuités écologiques existantes (alignements arborés et frange bocagère de la Flume),
- Maintien des zones humides,
- Réhabilitation de la Maison en terre avec intégration d'un espace dédié aux chauves-souris.
- Intégration de coulées vertes pour affirmer le lien entre l'espace naturel et l'espace urbain.

Ce document présente différents aménagements envisageables sur l'espace privé qui peuvent permettre de soutenir la biodiversité, à condition que leur entretien et leur mise à distance de source de dérangement (direct par des enfants, des adultes, les chats, les chiens) ou indirect (source lumineuse même ponctuelle directe) soient assurés.

De par leur nombre et leur présence dans l'espace urbain, les jardins privés peuvent contribuer au maintien de la biodiversité, si tant est que leur gestion prennent en compte ce paramètre.

Ces aménagements s'articulent autour de trois grands types :

- Les clôtures
- Les types de végétation
- Les habitats de substitution

Lorsqu'il s'agit d'habitats de substitution, il est important de ne pas toucher aux aménagements, sauf opération d'entretien. Limiter le dérangement, même pour la plus petite espèce d'insecte permet de contribuer à la réussite de leur cycle de vie et au succès de l'aménagement.

Créer un habitat de substitution pour la faune est une responsabilité. Elle est d'autant plus compréhensible lorsqu'il s'agit d'espèces à enjeux, tels que les oiseaux ou les chauves-souris dont il est constaté, depuis plusieurs années, une diminution de leurs effectifs dans les villes comme dans les campagnes.

3.2 - Les initiatives associatives à destination des jardins privés

Il existe différents types de label permettant de promouvoir et de suivre une démarche volontariste pour l'accueil de la biodiversité au jardin.

Pour la faune, deux labels sont bien implantés sur le territoire français :

- Un Refuge LPO est un engagement moral à préserver la nature et améliorer la biodiversité sur son terrain, et à respecter les 4 principes qui sont :

Principe 1 -> Je crée les conditions propices à l'installation de la faune et de la flore sauvages : En protégeant les oiseaux et la nature en veillant à la tranquillité des lieux ; En diversifiant et aménageant des milieux favorables à la faune et à la flore sauvages ; En privilégiant la plantation d'espèces qui poussent naturellement dans ma région.

Principe 2 -> Je renonce aux produits chimiques : En adoptant des techniques manuelles de désherbage ; En préférant des engrais naturels pour les plantes exigeantes comme les arbres fruitiers ou légumes.

Principe 3 -> Je réduis mon impact sur l'environnement : En adoptant des gestes écocitoyens (utilisation raisonnable de l'eau, recyclage des déchets ménagers).

Principe 4 -> Je fais de mon Refuge un espace sans chasse pour la biodiversité.

- L'opération « Refuge pour les chauves-souris » est une campagne de conservation des gîtes de chauves-souris dans le bâti et les jardins créée et conduite par le Groupe Mammalogique Breton (GMB) depuis 2006.

Un refuge pour les chauves-souris est une propriété publique ou privée, sur laquelle le propriétaire soucieux de la préservation de son patrimoine naturel, s'engage moralement à respecter des préconisations visant à garantir la conservation d'espaces occupés ou disponibles pour les Chiroptères. Conçu comme un guide de bonnes pratiques, il implique de :

- Réaliser les travaux en dehors des périodes où les chauves-souris sont présentes,
- Utiliser des produits non toxiques pour le traitement des charpentes,
- Conserver quelques disjointements dans les murs ou sous les ponts, préserver des arbres creux...

3.3 - Traitement des grillages pour favoriser la perméabilité des parcelles

Les clôtures ont un impact essentiellement sur la faune terrestre : mammifères, amphibiens et sur certains insectes. Elles contraignent le déplacement des individus dans l'espace et sur leurs territoires.

Elles contraignent le déplacement des individus dans l'espace et sur leurs territoires. Par extension, elles peuvent contribuer à augmenter la mortalité des individus en les contraignant sur des espaces dangereux (voies de circulation, terrains en impasse...). De préférence, il sera privilégié la réalisation de clôtures végétales, sans superposition d'un grillage.

• Clôtures imperméables

Il s'agit des séparations empêchant la circulation de la plupart des espèces terrestres. Elles concernent les clôtures pleines au moins dans leur partie inférieure : murs, murets, palissades, ou de clôtures à mailles fines empêchant le franchissement des espèces les plus grosses. De plus, la capacité imperméable de ce type de clôture rend ainsi impossible son franchissement par les animaux domestiques.



Contre-exemples de clôtures imperméables (à éviter).

Sources : photo 1 (gauche) -> <https://www.forumconstruire.com/construire/topic-318031-refaire-cloture-brise-vue-cloture.php>

Photo 2 (droite) -> <https://www.plan-de-poulailler.fr/grillage-cloture-poule/>

Il existe différentes solutions pour rendre ces clôtures perméables à la petite faune. La solution la plus simple pour créer des points de passage pour la faune consiste à percer des ouvertures d'environ 20 cm x 20 cm, au niveau du sol, tous les 10 mètres, sur l'ensemble



Aménagements d'ouvertures en pied de clôture (avec hérisson décoratif) et de muret



Formation d'un passage à faune en découpant des morceaux de clôture.

Sources : photo 1 (gauche) -> <http://www.familleherisson.fr/5Jardinattractif.htm>

Photo 2 (droite) -> <https://www.alamyimages.fr/photo-image-cloture-avec-ouverture-a-herissons-allemande-76071742.html>

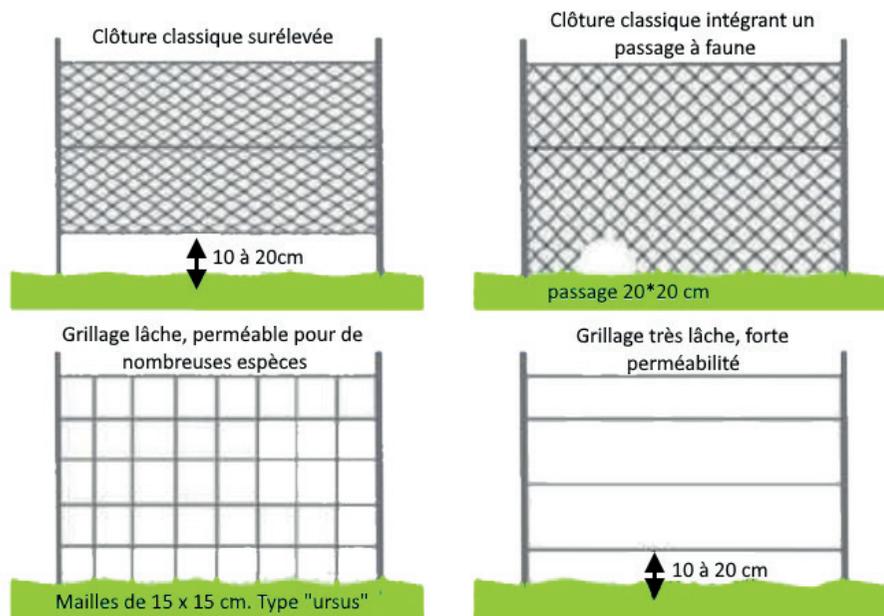
• Clôtures à perméabilité sélective

Si l'objectif de la clôture est d'empêcher le franchissement, il est possible d'assurer cet objectif tout en permettant la traversée de la petite faune. Pour cela, on évitera les murs et murets sans ouvertures dans la partie basse, et on favorisera des systèmes à mailles larges, non jointifs, ou surélevé de 20 cm au-dessus du sol.



Clôtures non jointives
Grillage à faible dimension de maille, surélevé qui permet ainsi le passage de la petite faune.
Sources : photo 1 (gauche) -> <https://www.ge.ch/document/nature-fiches-charte-jardins/annexe/3>

Ci-dessous : schéma de disposition des maillages possibles pour une perméabilité sélective



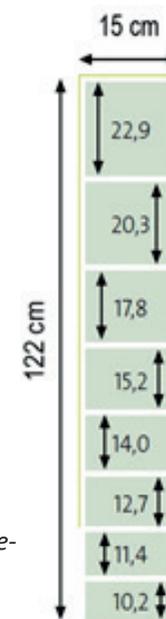
• Le grillage noué ou grillage à mouton

Le grillage à mouton est un grillage généralement utilisé dans le domaine de l'agriculture et qui est destiné à la création d'enclos d'élevage de gibiers.

Cependant la dimension de ses mailles sont relativement plus élevés que les grillages traditionnels. En effet sa dimension de maille peut atteindre 22,9cm de hauteur pour environ 15 cm de largeur, ce qui permet ainsi de favoriser son franchissement par la petite faune tel que le hérisson et le lapin.

Toutefois, il existe plusieurs types de grillage noué :

- le grillage noué à maille dégradées, qui se caractérise par une maille carrée ou rectangulaire de dimension différente en fonction de la hauteur, empêchant le franchissement des petits animaux
- le grillage noué à maille constante, qui se caractérise par une maille carrée ou rectangulaire de dimension égale sur toute la hauteur du grillage, ce qui favorise son franchissement par la petite faune.



Grillage noué constitué de mailles dégradées.

Sources : photo 1 (gauche) -> <https://www.cloture-et-jardin.fr>
Schéma 2 (droite) -> <https://www.marchal-bodin.fr/grillage-voliere-cloture/5851-grillage-mouton-hauteur-122-m-rouleau-50-m.html>

3.4 - Liste des espèces dont la plantation est proscrite

Extrait des recommandations du Conservatoire botanique national de Brest.

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE
Egeria densa Planch.	Elodée du Canapa
Ludwigia peploides (Kunth) P.H.Raven	Jussie rampante
Ludwigia uruguayensis (Cambess.) H.Hara	Jussie à grandes fleurs
Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc.	Myriophylle du Brésil
Baccharis halimifolia L.	Sénéçon en arbre
Bidens frondosa L.	Bident à fruits noirs
Carpobrotus acinaciformis / edulis	Griffes de sorcière
Cortaderia selloana (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn.	Herbe de la Pampa
Crassula helmsii (Kirk) Cockayne	Crassule de Helm
Lagarosiphon major (Ridl.) Moss	Elodée crépue
Polygonum polystachyum C.F.W.Meissn.	Renouée à épis nombreux
Prunus laurocerasus L.	Laurier palme
Reynoutria japonica Houtt.	Renouée du japon
Reynoutria sachalinensis / x bohémica	Renouée de Sakhaline/de bohème
Rhododendron ponticum L.	Rhododendron des parcs
Senecio cineraria DC	Sénéçon maritime
Spartina alterniflora Loisel.	Spartine à feuilles alternes
Allium triquetrum L.	Ail à trois angles
Impatiens glandulifera Royle	Balsamine de l'Himalaya
Paspalum distichum L.	Paspale distique
Cuscuta australis R. Br.	
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle	Ailante glanduleux
Buddleja davidii Franch.	Arbre aux papillons
Robinia pseudoacacia L.	Robinier faux-acacia
Ambrosia artemisiifolia L.	Ambroisie à feuilles d'armoise
Cotoneaster horizontalis Decne.	Cotonéaster horizontal
Cotoneaster simonsii Baker	
Hydrocotyle ranunculoides L.f.	Hydrocotyle fausserenoncule
Lindernia dubia (L.) Pennell	Fausse Gratiale
Anthemis maritima L.	Anthémis maritime
Azolla filiculoides Lam.	Fougère d'eau
Claytonia perfoliata Donn ex Willd.	Claytone de Cuba
Cotula coronopifolia L.	Cotule à feuilles de coronopu
Elodea nuttallii (Planch.) H.St.John	Élodée à feuilles étroites
Impatiens balfourii Hook.f.	Balsamine de Balfour
Impatiens parviflora DC	Balsamine à petites fleurs

Laurus nobilis L.	Laurier noble
Lemna minuta Kunth	Lenticule minuscule
Lemna turionifera Landolt	Lenticule
Petasites fragrans (Vill.) C.Presl	Pétasite des Pyrénées
Petasites hybridus (L.) P.Gaertn., B.Mey. & Scherb. subsp. hybridus	Grand pétasite
Senecio inaequidens DC.	Sénéçon du Cap
Heracleum mantegazzianum Sommier & Levier	Berce du Caucase
Bromus willdenowii Kunth	
Conyza floribunda Kunth	Vergerette à fleurs nombreuses
Acer negundo L.	Érable negundo
Amaranthus albus L.	Amarante blanche
Amaranthus deflexus L.	Amarante couchée
Amaranthus hybridus L.	Amarante hybride
Amaranthus retroflexus L.	amarante réfléchie
Artemisia verlotiorum Lamotte	Armoise de Chine
Aster lanceolatus Willd.	Aster lancéolé
Aster novi-belgii L.	Aster de Virginie
Aster squamatus (Spreng.) Hieron.	Aster écaillé
Aster x salignus Willd.	Aster à feuilles de saule
Berteroa incana (L.) DC	Alysson blanc
Bidens connata Muhl. ex Willd.	Bident à feuilles connées
Chenopodium ambrosioides L.	fausse ambroisie
Conyza bonariensis (L.) Cronquist	la vergerette de Buenos Aires
Coronopus didymus (L.) Sm.	senebrière didyme
Crepis sancta (L.) Bornm.	
Cyperus eragrostis Lam.	Souchet robuste
Cyperus esculentus L.	Souchet comestible
Datura stramonium L. subsp. stramonium	Stramoine commune
Eichhornia crassipes (Mart.) Solms	Jacinthe d'eau
Elaeagnus angustifolia L.	Olivier de Bohême
Eragrostis pectinacea (Michx.) Nees	Éragrostide en peign
Erigeron annuus (L.) Desf.	Vergerette annuelle
Galega officinalis L.	Galéga officinal
Lycium barbarum L.	Le lyciet commun
Mahonia aquifolium (Pursh) Nutt.	Mahonia faux houx
Matricaria discoidea DC.	Matricaire odorante

3.4 - Liste des espèces dont la plantation est proscrite (suite)

Extrait des recommandations du Conservatoire botanique national de Brest.

Miscanthus sinensis Andersson	roseau de Chine
Oenothera biennis L.	Onagre bisannuelle
Oenothera erythrosepala Borbás	Onagre à sépales rouges
Paspalum dilatatum Poir.	Herbe de Dallis
Phytolacca americana L.	Raisin d'Amérique
Pistia stratiotes L.	Laitue d'eau
Rhus typhina L.	sumac vinaigrier
Rosa rugosa Thunb.	Rosier rugueux
Solidago canadensis L.	Verge d'or du Canada
Solidago gigantea Aiton	Verge d'or géante
Sorghum halepense (L.) Pers.	Houlque d'Alep
Sporobolus indicus (L.) R.Br.	Sporobole tenac
Symphoricarpos albus (L.) S.F.Blake	Symphorine blanche
Tetragonia tetragonoides (Pall.) Kuntze	Tétragone cornue
Berberis darwinii Hook.	Vinettier de Darwin
Conyza canadensis (L.) Cronquist	Vergerette du Canada
Conyza sumatrensis (Retz.) E.Walker	Vergerette de Barcelone
Crocosmia x crocosmiiflora (Lemoine) N.E.Br.	
Epilobium adenocaulon Hausskn.	Épilobe à tige glanduleuse
Galinsoga parviflora Cav.	Galinsoga
Galinsoga quadriradiata Ruiz & Pav	Galinsoga cilié
Lathyrus latifolius L.	Pois vivace
Leycesteria formosa Wall.	Arbre aux faisans
Lonicera japonica Thunb. ex Murray	Chèvrefeuille du Japon
Panicum dichotomiflorum Michx.	
Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch	Vigne vierge vraie
Setaria faberi F.Herm.	
Symphytum bulbosum K.F.Schimp.	Consoude à bulbe

3.5 - Essences locales à privilégier

De façon générale, il sera privilégié l'utilisation d'essences locales, adaptées au climat du Massif Armoricain.

Des exemples de ces essences sont décrites dans le chapitre des palettes végétales des prescriptions paysagères.

3.6 - Les aménagements en faveur de l'accueil de la nature en ville

• Des jardins potagers

La mise en place d'un jardin potager, quelle que soit sa dimension, peut favoriser le bien-être, contribuer à produire ses propres productions de fruits et de légumes et favoriser la biodiversité. De la modeste installation comprenant quelques pieds de tomates et des aromatiques dans une jardinière jusqu'à concevoir des plates-bandes en permaculture, tout est question de curseur et d'envie. Il est néanmoins admis aujourd'hui que la réalisation de plantations mellifères, l'installation de plantes potagères et d'arbustes fruitiers favorise fortement la biodiversité et notamment les pollinisateurs.



La conduite du potager :

- Privilégier l'installation des jardins potagers sur les parcelles individuelles.
- Associer l'installation de ces jardins à la réutilisation de récupérateurs d'eaux pluviales pour limiter l'arrosage avec de l'eau potable en période de sécheresse.
- Ne pas employer de produits phytosanitaires permet de favoriser le développement de la biodiversité, et de consommer des produits « bios »
- Choisir des essences rustiques et résistantes, adaptées au climat breton.
- Choisir les associations de plantes permettant de limiter les invasions de « nuisibles » : par exemple, planter des campanules évite que les pucerons attaquent les autres plantes et assurent une fonction esthétique, voire comestible.
- Pailler en pieds de plantes (broyats de feuilles, paille...) et désherber manuellement.

Pour les immeubles collectifs, des jardinières pourront être mise en place sur les terrasses ou balcons afin d'offrir la possibilité aux futurs habitants d'entretenir un espace planté de proximité.

Pacé accueille un tissu associatif fort, permettant aux habitants qui le souhaiteraient d'accéder à des jardins familiaux (plus d'informations sur www.ville-pace.fr) :

- > Les lombrics du Bois de Champagne
- > Les chênes de Vergéal
- > Les jardins familiaux de Champalaune.

Bien garder la terre végétale lors du chantier de la maison, à stocker sur moins d'1m d'épaisseur permettra d'en conserver ses propriétés.

Cette terre pourra être réemployée à l'usage de jardins potagers installés sur les terrains et pour les plantations.

Par ailleurs l'installation de composteurs individuels permettra de limiter les déchets produits par le foyer et d'amender les jardins. A noter que Rennes Métropole met gracieusement à disposition des composteurs individuels.

<https://metropole.rennes.fr/tout-savoir-sur-le-compostage>

Il est également possible de le fabriquer en bois ou en palette avec des produits de récupération.

• Un hôtel à insectes

Les insectes jouent un rôle majeur dans la pollinisation des plantes, dans la régulation de certains ravageurs de culture et constitue l'un des maillons essentiels de la chaîne alimentaire. Sans insectes plus de fleurs, de légumes, plus de mésanges (oiseaux insectivores), etc.

Les hôtels à insectes ont émergés depuis quelques années car outre l'intérêt qu'ils présentent pour certaines espèces, ils ont un rôle pédagogique très fort.

Objectif

Accueil d'insectes hibernaux mais peut également servir de garde-manger pour un large panel d'espèces.

Les avantages de cet aménagement

- Intérêt pédagogique marqué pouvant être combiné avec un esthétisme novateur.
- Conception facile et matériaux aisément trouvables dans le commerce. Utilisation de « déchets » de construction également possible (ardoises, placo, briques, etc.).

Les points d'attention

- Ne pas introduire de matériaux traités, peints, composites.
- Privilégier les matériaux naturels locaux.
- Stabilité nécessaire sur le support
- Toit permettant d'abriter de la pluie
- Comme tout cela est naturel, ça se dégradera avec le temps. Il faut donc penser à renouveler le contenu des modules et à les nettoyer de temps à autre (1fois tous les 3 ou 4 ans environ).
- Faible coût

Choisir la localisation de son hôtel à insectes

Exposition de la façade orientée Sud, Sud/Est à l'abri des vents dominants
Emplacement conseillé dans un espace vert type pelouse avec la proximité d'espaces naturels, de bandes enherbées, de haies.

Mise en place en hauteur, déconnecté du sol pour limiter les remontées de l'humidité
Pas d'exposition à de la lumière artificielle directe (éclairage public ou éclairage privé). Mettre en valeur l'hôtel à insecte avec un éclairage viendrait diminuer considérablement son intérêt pour la faune et la diversité des espèces susceptibles de l'utiliser.

Type d'insectes pouvant utiliser ces abris

- Les chrysopes apprécieront une boîte remplie de fibres d'emballage ou de paille avec quelques ouvertures en fente ;
- Les bourdons se réfugieront dans une boîte avec un trou de 10mm de diamètre et une planchette d'envol ;
- Certaines abeilles et guêpes solitaires comme la mégachile seront attirées par une natte ou un empilement de roseaux ;
- Les abeilles solitaires trouveront un abris dans des briques creuses remplies de glaise et de paille ou dans du béton percé ;
- Certaines abeilles solitaires comme les osmies pondront leurs œufs dans du bois sec (buche, bloc de bois) troué à la perceuse ;
- Certains diptères comme les syrphes se réfugieront dans des tiges à moelle (ronce, rosier, framboisier, sureau,...) ;
- Les forficules se regrouperont dans un pot de fleur rempli de fibres de bois ou dans une feuille de carton ondulé enroulée sur elle-même... ;
- Les carabes se plairont entre des morceaux de branches ou entre des tuiles superposées.

Images de référence Hôtel à insectes



Figure 1: source: IAOSENN

Composition de l'hôtel à insecte

L'hôtel à insecte se conçoit comme un aménagement d'ensemble, disposant de plusieurs compartiments permettant la création de différents types d'habitats.

Il peut prendre toutes les tailles, toutes les formes et tous les styles en fonction du rendu souhaité. Le support est généralement une sorte d'armoire à étages avec un toit mais des palettes empilées pourront également faire l'affaire.

Ces habitats sont constitués grâce à l'utilisation de matériaux de différente nature :

- o Un fagot de tiges à moelle (intérieur mou) : sureau, ronce, buddleia...
- o Un fagot de tiges creuses dont vous aurez colmater l'une des extrémités (l'arrière) avec de la terre.
- o Une bûche percée de trous de différents diamètres.
- o Une boîte percée et remplie de feuilles mortes ou de papier journal.
- o Des planches de bois disposées en parallèles et espacées de 0,5cm (ou par extension, une brique creuse , avec, si les espaces sont gros, de la paille).
- o Pommes de pin, des fagots de brindilles, de la paille...

Des modèles plus originaux (Conception : moo Totemoo)



Il est possible de trouver une multitude de distributeur en fonction du type de modèle recherché et surtout de ces dimensions (jardinier, vendeurs spécialisés).

• Les pierriers

Les amas de pierre ont longtemps fait partie du paysage car les constructions bretonnes (habitations, murets, chemins), s'appuyaient sur ce matériau pour être réalisées. Il était alors habituel de trouver régulièrement des tas de pierres dans le paysage, délaissés par les activités humaines. Bénéficiant à de nombreuses espèces, ces tas ont néanmoins progressivement disparus, enlevés par l'homme ou recouverts à terme par une végétation dense.

Objectif

Attirer les insectes thermophiles. Permettre le développement d'une végétation « de muraille ».

Les pierriers exposés au soleil sont toujours plus chauds que les autres surfaces et attirent des espèces thermophiles. En fonction des milieux, on y trouvera des reptiles, des amphibiens, des petits mammifères (hérissons, hermines...), des oiseaux, des papillons et autres insectes. Ils auront diverses fonctions selon les espèces (source de nourriture, site de reproduction et d'hivernage, refuge). Lorsqu'elles ne sont pas recouvertes d'humus, les pierres se recouvrent d'une végétation spécialisée et étonnante à observer (algues, lichens, mousses).

Les avantages de cet aménagement

- Faible emprise, il peut être adossé à une clôture ou à un mur.
- Peu d'entretien nécessaire
- Faible coût
- Diversification esthétique et fonctionnelle du paysage
- Observations et projets pédagogiques faciles à mettre en place

Les points d'attention

Arrachage manuel des pousses d'arbustes 1 fois par an.

Choisir la localisation de son pierrier

Emplacement dans un espace vert exposé sud. Non soumis à des ombres portées

Composition du pierrier

Pierres grossières de taille hétérogène (80% des pierres doivent faire entre 20 et 40cm de diamètre. Utilisation de matériaux d'origine locale.

Volume : Entre 2 et 5 m³

Images de référence Pierrier



<http://apna.over-blog.fr/article-14857053.html>



<http://phanieflo.canalblog.com/albums/paysages/photos/5046095-28.html>



• Les nichoirs à oiseaux

La régression des oiseaux est constatée depuis plusieurs décennies par les acteurs qui les étudient. Cette régression s'explique par de nombreux facteurs dont la disparition de leurs habitats.

L'aménagement du territoire est l'occasion d'offrir, pour les espèces des villes et zones péri-urbaines, des espaces afin qu'elles puissent y réaliser leur cycle de vie.

Mais attention, un nichoir ne se substitue pas à un habitat naturel. Il sera en effet plus efficace de maintenir un arbre ou un buisson plutôt que d'implanter des nichoirs sur des façades de bâtiment. Conjuguer la préservation de la végétation et l'installation de nichoirs est néanmoins possible, à condition de s'assurer de la pérennité des aménagements et de leur bon entretien.

Objectif

Les nichoirs à oiseaux constituent des habitats de substitution aux abris offerts par la végétation. Ils permettent d'offrir, pour certaines espèces d'oiseaux seulement, un abri qu'elles pourront utiliser en fonction de leurs besoins. Bien souvent les nichoirs à oiseaux sont très rapidement colonisés, notamment par les espèces très communes comme les mésanges bleues.

Attention, la totalité des nichoirs doit faire l'objet d'un entretien annuel. Cet entretien est obligatoirement réalisé en période hivernale afin de ne pas risquer la destruction ou l'abandon du nid par les parents.

Les avantages de cet aménagement

- Pose facile (sauf pour les nichoirs intégrés au bâtiment),
- Discret
- Efficacité rapide

Les points d'attention

- Utiliser un matériau résistant (béton de bois si possible) et non traité
- Garder en mémoire un entretien annuel en période hivernale : enlèvement du nid de la saison passée : Chaque année, nettoyez le nichoir pour prévenir les risques de maladie et les invasions de parasites (brosse métallique).
- Pour éviter de blesser l'arbre et pour resserrer la fixation, disposez un morceau de planche ou de bois entre le tronc et le fil de fixation, de préférence du fil électrique gainé.
- Il est important de protéger les nichoirs des prédateurs, en particulier du chat domestique, dont les populations sont importantes en zone urbaine et qui par conséquent impactent fortement la reproduction des oiseaux (destruction de nids, des jeunes ou des adultes).

Différents dispositifs existent mais il est préférable de privilégier les nichoirs à balcon (voir illustration) qui sont les plus efficaces dans le temps.

Choisir la localisation du nichoir

Emplacement à l'abri des vents dominants.

Orientation de l'entrée du nichoir à l'Est ou au sud-est.

Accroche en hauteur (3mètres au moins) afin d'éviter la destruction/dérangement par les enfants ou les animaux de compagnie.

Type d'oiseaux pouvant utiliser ces abris

Tous les oiseaux n'utilisent pas de gîte artificiel pour y installer leur nid car pour certains les nichoirs ne sont tout simplement pas adaptés (cela ne correspond pas à leurs préférences d'habitat). De plus, les espèces utilisant les gîtes ont souvent des préférences en terme de configuration de gîte. C'est pourquoi les fabricants spécialisés dans la vente de nichoirs ont déclinés leurs modèles en fonction de l'espèce cible : il existe donc des nichoirs pour les passereaux, des nichoirs à hirondelle, des nichoirs à martinet, etc.

Composition des nichoirs

Il existe deux possibilités :

- Fabriquer le nichoir soi-même, il existe pour cela de très nombreux modèles sur internet,
- Acheter un nichoir chez un fabricant.

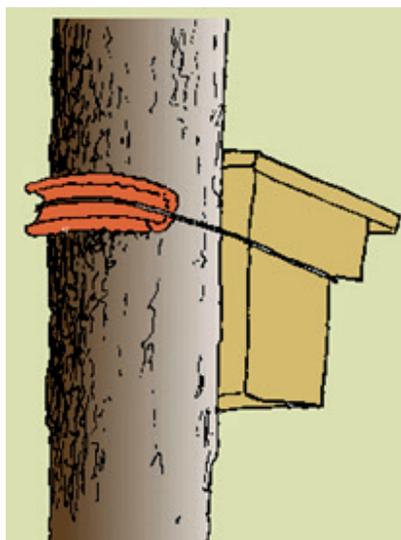
Les nichoirs sont principalement réalisés en deux types de matériaux : le bois ou le béton de bois.

Le bois, qui doit être non-traité, a une durée de vie limitée, dépendant de l'essence utilisée et des intempéries auxquelles il est soumis. Réaliser ou acheter un gîte en bois implique de penser à son remplacement d'ici quelques années après l'installation afin de maintenir l'offre d'habitat qui aura été proposée aux populations du site.

Le béton de bois est très utilisé par le fabricant SCHWEGLER. Il s'agit d'un composé très résistant aux intempéries et qui permet donc d'assurer une grande durabilité du gîte.

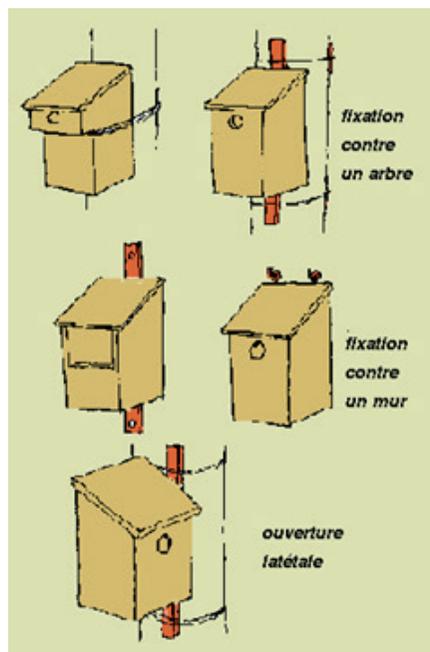
Cette durabilité permet également d'éviter l'effondrement du bas du nichoir lié au pourrissement du bois. En période de nidification, le pourrissement du bois conjugué à l'augmentation du poids supporté par le fond (œufs, oisillons, branches et autres), cet effondrement entraîne dans la plupart des cas la mort de la couvée.

Images de référence nichoir à oiseaux



Fixation du nichoir évitant toute blessure pour l'arbre.

Sources : <https://nichoirs.net/>



Le nichoir type « boîte aux lettres » est le plus facile à construire et convient à de nombreuses espèces.



Le nichoir type « à balcon » est un modèle amélioré car il protège davantage les oiseaux contre les intempéries et les prédateurs.



Sources : photo 1 (gauche) -> <https://www.gammvert.fr/conseils/conseils-de-jardinage/installer-un-nichoir-pour-oiseaux-du-jardin>

Photo 2 (droite) -> <https://www.francebleu.fr/infos/agriculture-peche/un-verger-ecoresponsable-a-saint-berthevin-entre-le-conventionnel-et-le-bio-1568882833>

• Les gîtes à chauves-souris

Les chauves-souris peuvent souffrir d'une mauvaise réputation, basée sur des mythes et surtout une méconnaissance de la biologie de ces espèces et de leur rôle dans notre environnement. Aujourd'hui, il est devenu évident que la totalité des espèces de chauves-souris joue un rôle fondamental dans la régulation des insectes et notamment des moustiques. Animal crépusculaire et nocturne, les chauves-souris sont très discrètes et extrêmement sensibles au dérangement et aux modifications de leur lieu de vie. Ainsi, à la faveur des modifications du paysage (remembrement, arasement de haies, développement du réseau routier, etc.), de la restauration du bâti ancien et de l'artificialisation du territoire, leurs populations voient leurs effectifs chuter chaque année.

Objectif

Votre habitation peut servir de support de vie à quelques espèces de chauves-souris, en fonction du type de gîte que vous souhaitez installer. Nous recommandons ici les nichoirs classiques, faciles à installer et peu onéreux. Néanmoins, si vous souhaitez approfondir la démarche, vous pouvez contacter les associations locales de protection de l'environnement qui vous orienteront sur des choix à effectuer pour intégrer des gîtes dans la structure même de votre habitation.

Les avantages de cet aménagement

- Pose facile (sauf pour les gîtes intégrés au bâtiment),
- Discret

Les points d'attention

Pour ce qui est de l'installation, il est nécessaire de choisir des lieux tranquilles, sûrs, abrités et riches en insectes. Il est ainsi préférable de les installer dans un alignement d'arbres ou à proximité d'un espace vert. La sélection d'endroit ne contenant pas d'obstacles dans un rayon de 3 à 6 m autour des entrées de gîtes facilite l'accès aux chauves-souris.

Choisir la localisation de son gîte à chauves-souris

Le gîte à chauves-souris s'accroche en hauteur (entre 2 et 6 mètres), afin qu'il soit hors de portée des prédateurs, surtout des chats.

Installez-le sur la façade d'une maison ou d'un bâtiment.

Trouvez un emplacement calme, à l'abri du vent et éloigné des sources de lumières artificielles

(lampadaires, éclairage, enseignes lumineuses...).

Type de chauves-souris pouvant utiliser ces abris

Toutes les chauves-souris n'utilisent pas de gîte artificiel car pour certaines les gîtes proposés ne sont tout simplement pas adaptés (cela ne correspond pas à leurs préférences d'habitat). De plus, les espèces utilisant les gîtes ont souvent des préférences en terme de configuration de gîte. C'est pourquoi les fabricants spécialisés dans la vente de gîtes ont déclinés leurs modèles en fonction de l'espèce cible : pipistrelle, sérotine, etc. Il existe également une distinction entre gîte d'hivernage et gîte de mise bas.

Composition des nichoirs

Il existe deux possibilités :

- Fabriquer le nichoir soi-même, il existe pour cela de très nombreux modèles sur internet,
- Acheter un nichoir chez un fabricant.

Les nichoirs sont principalement réalisés en deux types de matériaux : le bois ou le béton de bois.

Le bois, qui doit être non-traité, a une durée de vie limitée, dépendant de l'essence utilisée et des intempéries auxquelles il est soumis. Réaliser ou acheter un gîte en bois implique de penser à son remplacement d'ici quelques années après l'installation afin de maintenir l'offre d'habitat qui aura été proposée aux populations du site.

Le béton de bois est très utilisé par le fabricant SCHWEGLER. Il s'agit d'un composé très résistant aux intempéries et qui permet donc d'assurer une grande durabilité du gîte. Cette durabilité permet également d'éviter l'effondrement du bas du nichoir lié au pourrissement du bois.

Image de référence gîte à chauves-souris

Source : <https://www.wildcare.eu/>



4 - PRESCRIPTIONS PLUVIALES

4.1- Contexte et généralités	66
4.2- Secteur A : collecte en surface des lots individuels	67
4.3 - Secteur A : collecte en surface des lots collectifs C02, C03, C04	71
4.4- Secteur B : gestion à la parcelle	66
4.5- Secteur C : îlot collectif C01	68
4.6- Phase travaux	69

4.1 - Contexte et généralités

Le principe de gestion du ruissellement pluvial retenu sur ce nouveau quartier a pour objectif prioritaire la protection des habitations et la préservation du milieu naturel.

Pour atteindre ces objectifs, le projet prévoit la régulation des eaux pluviales conformément à la réglementation (loi sur l'eau), le maintien de l'alimentation en eaux des zones humides et la limitation et/ou le ralentissement du ruissellement pluvial.

Le site de la Clais a la particularité de se situer en bord du parcours de la Flume, un cours d'eau majeur et structurant sur le territoire de Pacé. Il résulte, de cette proximité géographique, un certain nombre d'enjeux dont la question de la prise en compte des zones inondables, de la nappe souterraine, des continuités écologiques et du traitement qualitatif et quantitatif des eaux pluviales qui seront générées par l'opération.

Le principe de gestion des eaux pluviales a été construit sur la base d'une collecte et évacuation des eaux en surface par l'intermédiaire des espaces publics sur lesquels les lots privés viennent se raccorder. La gestion en surface permet de limiter la profondeur des ouvrages de rétention/régulation, et de favoriser un traitement qualitatif des eaux grâce à l'action de la végétation présente dans les noues enherbées.

L'intérêt principal de ce mode de gestion à faible profondeur est que son fonctionnement ne sera pas impacté pendant des crues de la Flume par la remontée de l'eau dans le dispositif. Ces eaux rejoignent ensuite des ouvrages, eux aussi enherbés, aménagés en frange de la vallée de la Flume, permettant ainsi le maintien de l'alimentation des zones humides et des fossés, puis de la Flume.

Il a été retenu les principes de gestion suivants :

- Secteur A : Collecte en surface des eaux pluviales sur le domaine public, caniveaux de surface puis noues et bassins de rétention/régulation,
- Secteur B : Gestion à la parcelle par infiltration pour les lots individuels avec raccordement en surface du trop-plein sur le domaine public.
- Secteur C : Gestion à la parcelle (infiltration et régulation) pour le lot collectif avec raccordement sur le domaine public.

Les eaux pluviales de l'ensemble du futur quartier seront évacuées en surface. Les parcelles ne disposeront pas de boîtes de branchements enterrées.

Les noues et les bassins de rétention/régulation seront intégrés dans les espaces paysagers du nouveau quartier. Ce système de gestion des eaux pluviales a été conçu pour qu'il soit fonctionnel lors des crues de la Flume.



4.2 - Secteur A : Collecte en surface des lots individuels

Dans ce secteur, **les eaux pluviales de chacun des lots concernés seront évacuées en surface. Les parcelles ne disposeront pas de boîtes de branchements enterrées.**

Un ou deux caniveaux de raccordement matérialisant les points de rejet vers le domaine public (noue ou voirie) seront mis en œuvre sur les parcelles.

L'écoulement sur les parcelles entre les descentes de gouttière et les caniveaux de raccordement devra être effectué en surface.

L'attention des futurs acquéreurs est attirée sur la nécessité d'intégrer ce principe de gestion dans l'étude de leur projet d'habitation.

Pour faciliter l'étude, une cote de raccordement sur domaine public sera fournie pour chaque terrain (cote point bas). Le raccordement ne pourra en aucun cas être à une cote inférieure à celle qui sera attribuée à la parcelle.

La technique est laissée libre aux porteurs de projet, des exemples et contre-exemples sont présentés ci-après.

Chaque futur habitant, architecte et/ou maître d'œuvre devra s'assurer, dans l'élaboration et la réalisation du projet de la capacité de l'installation à diriger le ruissellement pluvial issu du lot en surface vers le domaine public.

La gestion des eaux pluviales de chacun des lots du secteur A devra respecter :

- La localisation de l'exutoire imposée au plan de vente et son dimensionnement de 50cm de large minimum,
- Les cotes minimales de rejet indiquées au point bas (sur voirie, bassin de rétention/régulation ou noue),
- Le niveau minimum de RdC imposé à +15 cm par rapport à la cote haute de l'enclave privative (branchement prévu au plan de vente), avec un minimum de 36,10 m NGF.

Le porteur de projet devra faire figurer dans son permis de construire, la localisation du cheminement des écoulements entre ses descentes de gouttières et le rejet sur domaine public.

Le chemin de l'eau devra tenir compte des dispositions de ce règlement.

Pour exemple, des photographiques de raccordement de bâtiments en surface sont présentées à la suite, ainsi qu'un schéma « type » du raccordement d'un lot sur la page suivante.



Exemples de raccordements EP applicables en secteur A



Exemples de raccordement de constructions en surface

Exemple d'amorce de raccordement en limite de terrain vers le domaine public



Exemples d'écoulement sur parcelles privées avant rejet vers une noue de l'espace public

Contre-exemples d'écoulement sur parcelles privées avant rejet vers une noue de l'espace public

Exemples de raccordements EP applicables en secteur A



Exemple d'une noue paysagée intégrée dans la haie du jardin



4.3 - Secteur A : Collecte en surface des îlots collectifs C02, C03, C04

Dans ce secteur, les eaux pluviales de chacun des îlots concernés seront évacuées en surface. Les parcelles ne disposeront pas de boîtes de branchements enterrées.

Un ou deux caniveaux de raccordement matérialisant les points de rejet vers le domaine public (noue ou voirie) seront mis en œuvre sur les parcelles.

L'écoulement sur les parcelles entre les descentes de gouttière et les caniveaux de raccordement devra être effectué en surface.

L'attention des porteurs de projet est attirée sur la nécessité d'intégrer ce principe de gestion dans l'étude de ces bâtiments collectifs.

Pour faciliter l'étude, une cote de raccordement sur domaine public sera fournie pour chaque terrain (cote point bas). Le raccordement ne pourra en aucun cas être à une cote inférieure à celle qui sera attribuée à la parcelle. La technique est laissée libre aux porteurs de projet, des exemples et contre-exemples sont présentés ci-après.

Chaque architecte et bureau d'étude associé devra s'assurer, dans l'élaboration et la réalisation du projet de la capacité de l'installation à diriger le ruissellement pluvial issu du lot en surface vers le domaine public.

La gestion des eaux pluviales de chacun des îlots du secteur A devra respecter :

- La localisation de l'exutoire imposée au plan de vente et à la fiche d'îlot correspondante, ainsi que son dimensionnement de 50cm de large minimum,
- Les cotes minimales de rejet indiquées au point bas (sur voirie, bassin de rétention/régulation ou noue),
- Le niveau minimum de RdC imposé à +15 cm par rapport à la cote haute de l'enclave privative, avec un minimum de 36,10m NGF.

Les exemples applicables sur les lots individuels précédents sont transposables sur les îlots des bâtiments collectifs.

Le raccordement de la collecte en surface au domaine public devra être indiqué lors de la constitution du permis de construire. Un visa hydraulique validera le projet et permettra d'accompagner l'intégration de la gestion des eaux pluviales.

Afin de permettre l'analyse par le bureau d'étude en charge du visa hydraulique, chaque permis de construire de ces îlots devra présenter **une note de dimensionnement et les plans techniques du principe de gestion.**

Le rejet eaux des ouvrages drainants périphériques est interdit sur les ouvrages de gestion pluviale publics.

Les projet doivent se prémunir des variations de niveau des eaux souterraines et intégrer des dispositifs spécifiques pour éviter l'intrusion de ces eaux dans les constructions.

Dispositifs envisageables : cuvelage, bèches hydrauliques, infiltration en surface, ...



4.4 - Secteur B : Gestion à la parcelle

Les parcelles du secteur B jouissent d'une position particulière dans le quartier de la Clais. Elles sont connectées au milieu naturel et une partie de leur surface se situe en zone inondable. Les acquéreurs de ces parcelles s'engagent à **ne pas remblayer les espaces inondables**, et ils auront la charge de **créer leur propre ouvrage de gestion des eaux pluviales**.

Dans ce secteur, les porteurs de projet sont invités à avoir un regard neuf et innovant sur l'intégration de la question des eaux pluviales lors de la création et la réalisation du projet. Le présent cahier des prescriptions vise à présenter les obligations faites aux acquéreurs et à proposer des traductions techniques de ces obligations.

> Conservation du caractère inondable d'une parties des jardins

Les différentes études techniques liées à l'aménagement du nouveau quartier ont démontré que le niveau de la crue centennale de la Flume est de 35.60 m NGF.

Les parcelles du secteur B ont une partie de leur espace à une altitude inférieure. Ces espaces ne sont pas constructibles. Ils seront matérialisés sur les plans de vente. Dans ces espaces les remblais sont interdits. Les acquéreurs pourront aménager ces espaces selon leur volonté sous réserve de ne pas les remblayer. Une vérification de la topographie sera réalisée par un géomètre à la fin des travaux.

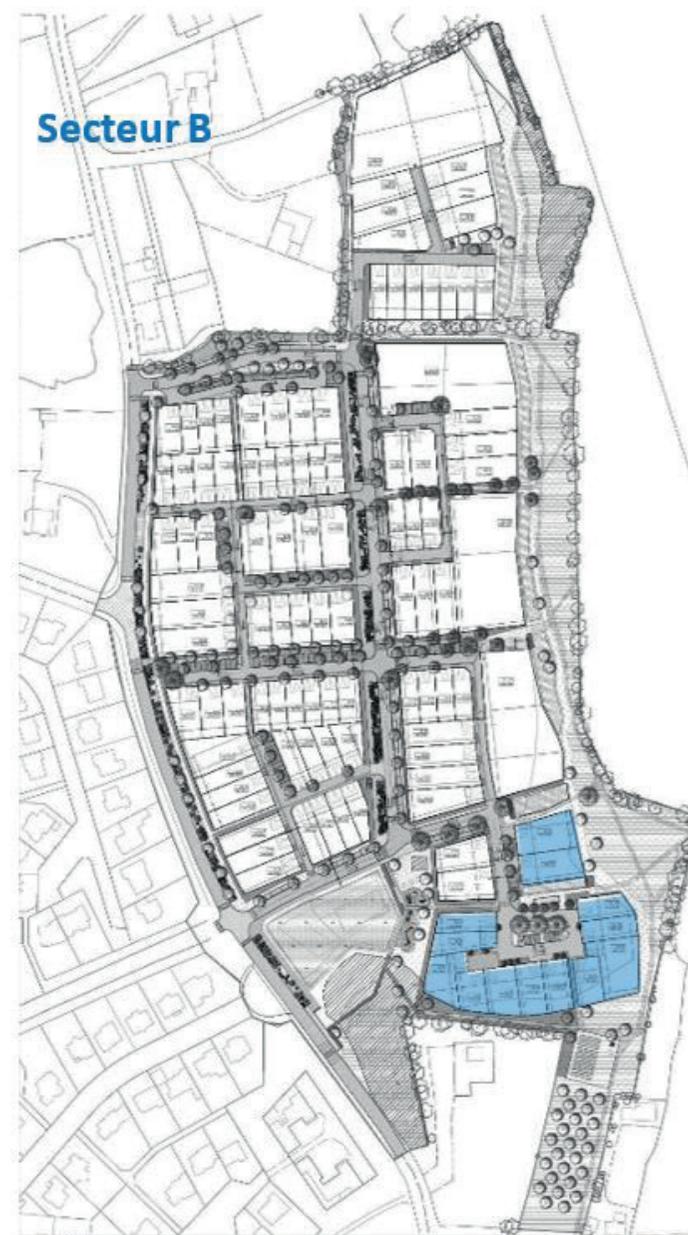
A noter cependant que la fréquence d'inondation de ces espaces sera très faible (statistiquement équivalente à quelques épisodes sur les 100 prochaines années).

> Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales.

Les eaux pluviales de chacun des lots concernés seront évacuées en surface et les parcelles ne disposeront pas de boîtes de branchements enterrées pour le raccordement du trop-plein. La gestion des eaux pluviales sera réalisée sur la parcelle privée, en privilégiant donc l'écoulement de surface. Avant le rejet du trop-plein vers le domaine public, les porteurs de projet devront mettre en œuvre un dispositif d'infiltration gérant l'ensemble des eaux pluviales sur la parcelle. Ce dispositif devra apparaître et être inscrit au permis de construire. La gestion hydraulique fera donc l'objet d'un visa.

Nous attirons l'attention des futurs acquéreurs sur la nécessité d'intégrer ce principe de gestion dans l'étude de leur projet d'habitation. Pour faciliter l'étude, **une cote de raccordement du trop-plein sur le domaine public sera fournie pour chaque terrain (cote point bas)**. Le raccordement ne pourra en aucun cas être à une cote inférieure à celle qui sera attribuée à la parcelle.

La technique est laissée libre aux porteurs de projet (massifs d'infiltration, tranchées, jardins de pluies, etc..). Pour exemple, nous vous proposons ci-après des photographiques et schémas pour guider votre réflexion.



La gestion des eaux pluviales de chacun des lots du secteur B devra respecter :

- Le volume d'infiltration de l'ouvrage à hauteur de 28 litres par m² imperméabilisé (sols et toitures),
- La profondeur de l'ouvrage limité à 1 m/terrain naturel,
- La localisation de l'exutoire pour le trop plein du dispositif,
- Les cotes minimales de rejet du trop-plein indiqué sur le plan de vente,
- Le niveau minimum de RdC imposé (+50 cm de la cote de crue centennale, soit 36.10 m NGF).

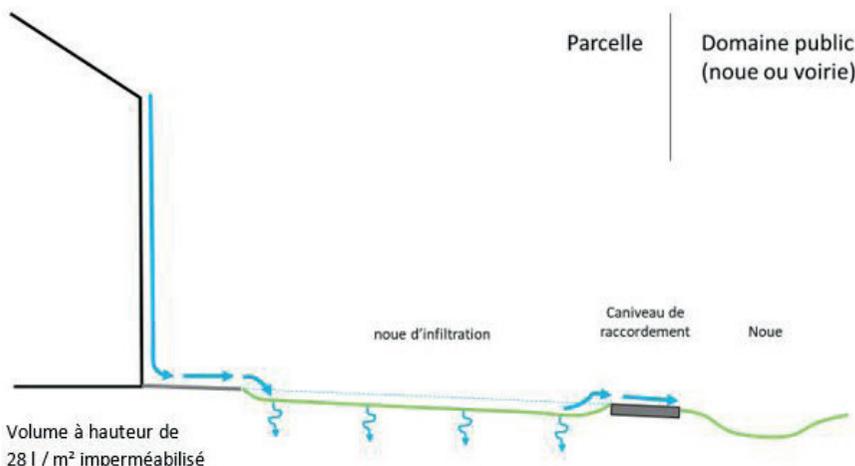
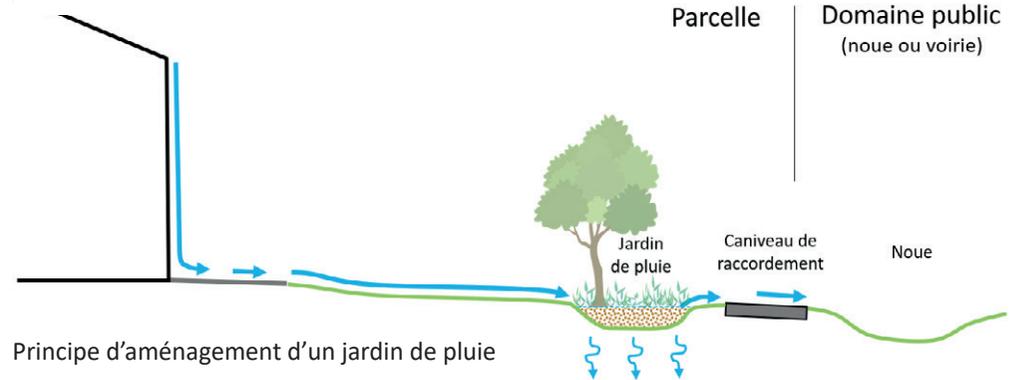
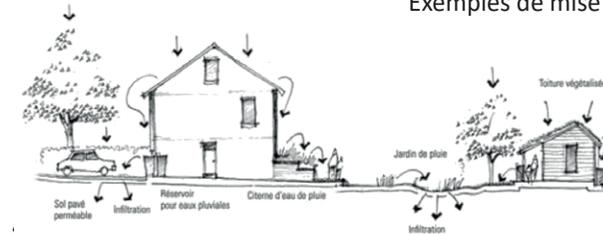
Le dimensionnement du dispositif devra être réalisé lors de la constitution du permis de construire. Un visa hydraulique viendra valider le projet et permettra d'accompagner l'intégration de la gestion des eaux pluviales dans les projets d'habitats.

Afin de permettre l'analyse par le bureau d'étude en charge du visa hydraulique, chaque permis de construire devra présenter une note de dimensionnement et les plans techniques du principe de gestion.

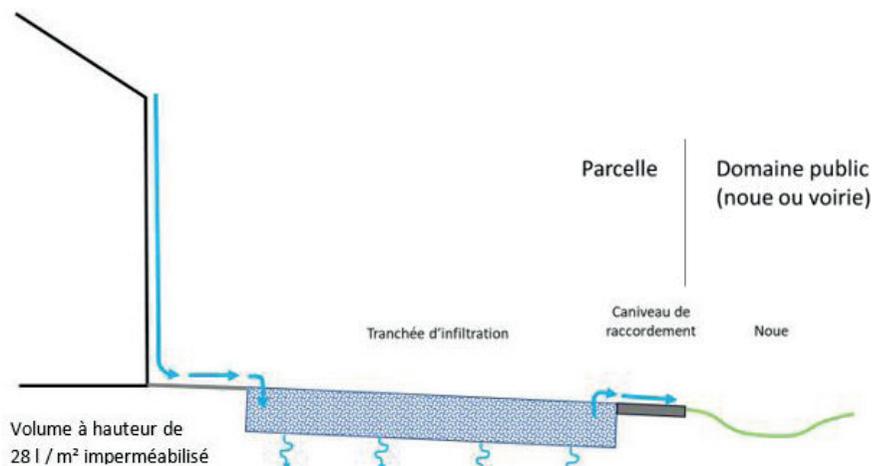
Il est demandé de produire un plan de détail de l'ouvrage avec son volume, son emprise et les cotes altimétriques détaillées (trop plein, fond de bassin et niveau des plus hautes eaux). Les exemples d'ouvrages ci-dessous peuvent être combinés les uns avec les autres. Le choix de la technique de gestion des eaux pluviales est laissée libre.



Exemples de mise en œuvre de jardins de pluie



Principe d'aménagement d'une noue d'infiltration



Principe d'aménagement d'un massif drainant

4.5 - Secteur C : Îlot Collectif C01

Ce lot collectif devra assurer **une gestion des eaux pluviales à la parcelle**.

La règle imposée est la même que celle décrite dans le PLUI de Rennes Métropole pour ce type de projet. Les eaux pluviales à l'intérieur de l'îlot seront gérées sur le lot et évacuées en surface afin d'assurer une cohérence avec le reste du quartier de la Clais.

La parcelle ne disposera pas de boîte de branchement enterrée, mais d'une noue sur domaine public au point bas de la parcelle pour évacuer le débit de régulation et le trop plein de son propre dispositif.

Il est conseillé au maître d'ouvrage de ce lot d'intégrer la prise en compte de ces obligations réglementaires dès le démarrage de l'étude du projet par un bureau d'étude spécialisé.

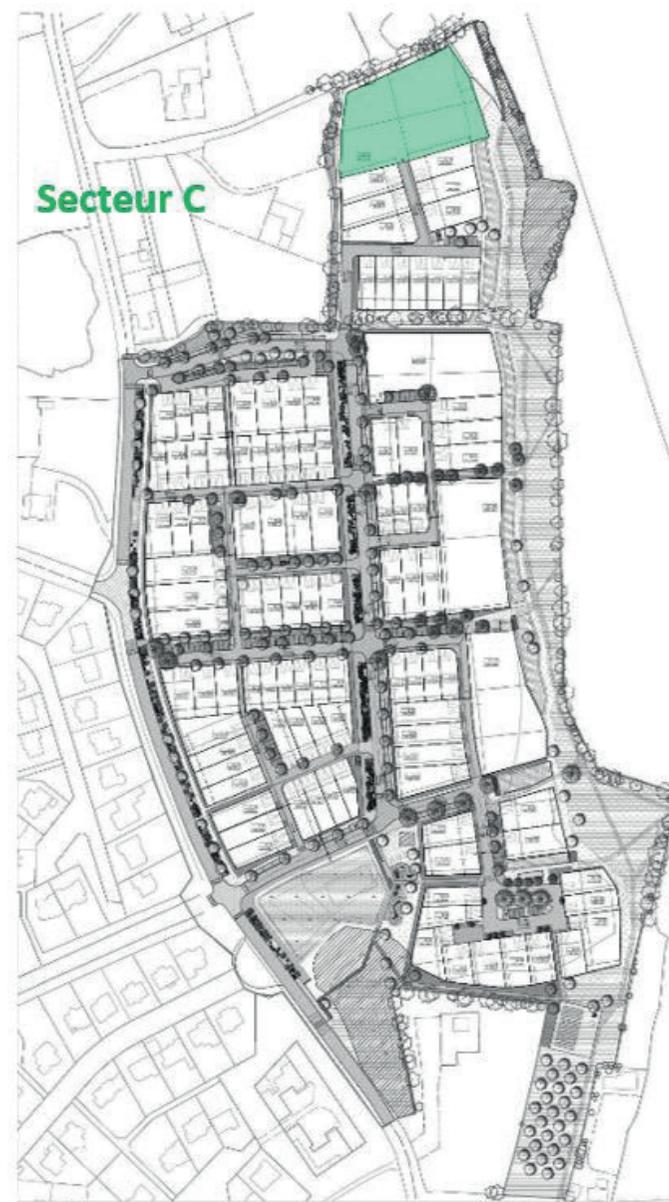
La gestion des eaux pluviales imposé au secteur C devra respecter :

- **Un volume minimum d'infiltration équivalent à 10 l/m² imperméabilisé**
- **Un volume de rétention équivalent à 18 l/m² imperméabilisé, pour une régulation de 20 l/s/ha imperméabilisation (minimum de 1 l/s).**
- **La profondeur de l'ouvrage limitée à 1 m,**
- **La localisation de l'exutoire pour le débit régulé et le trop plein de son dispositif,**
- **Les cotes minimales de rejet indiqué sur le plan de vente,**
- **Le niveau minimum de RDC imposé (+50 cm de la cote de crue centennale, soit 36.10 m NGF).**

Le dimensionnement du dispositif devra être réalisé lors de la constitution du permis de construire. Un visa hydraulique viendra valider le projet et permettra d'accompagner l'intégration de la gestion des eaux pluviales.

Afin de permettre l'analyse par le bureau d'étude en charge du visa hydraulique, chaque permis de construire devra présenter une note de dimensionnement et les plans techniques du principe de gestion.

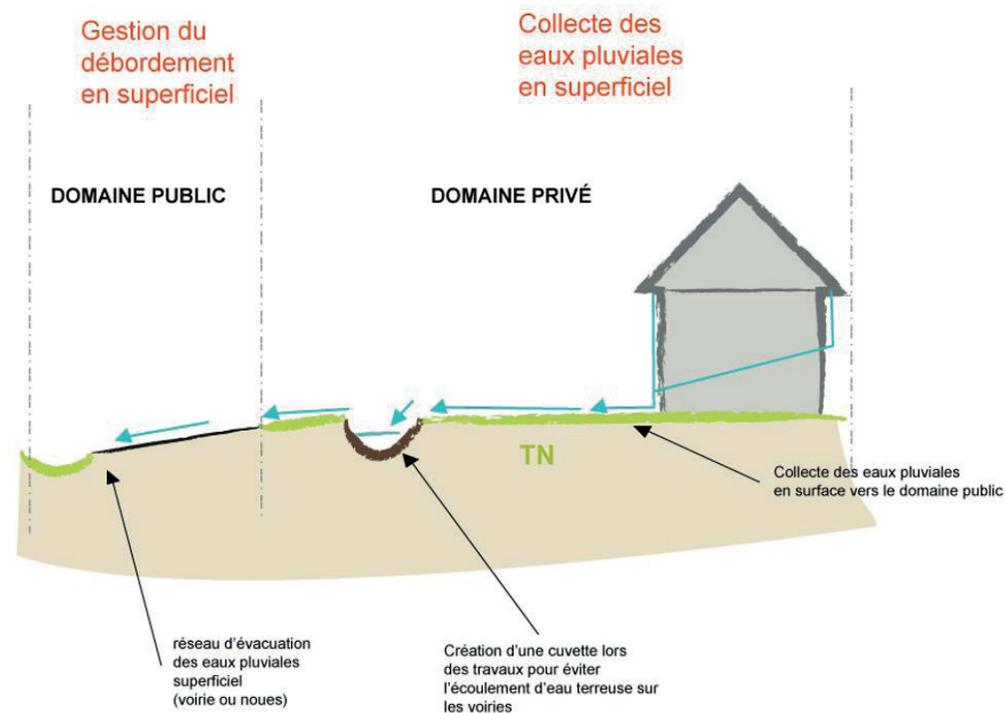
Pour le dimensionnement des ouvrages, le porteur de projet pourra utiliser les documents et tables de dimensionnement fourni pas Rennes Métropole dans le cadre du PLUI.



4.6 - Phase travaux

Lors des travaux réalisés sur les habitations, les voiries et les noues seront déjà réalisées. Le ruissellement pourra donc être dirigé de manière définitive comme indiqué ci-dessus. Toutefois, la phase de travaux et principalement les terrassements, engendrera des déplacements de terre des parcelles en travaux sur la voirie lors d'orages.

Afin d'éviter le transport de terre sur les voiries et surtout de ne pas détériorer les noues, il est **exigé de réaliser une zone de décantation lors des chantiers**. L'eau qui ruissellera sur le terrain individuel privé rejoindra cette zone et elle pourra ainsi se décanter. Le débordement de cette zone sera dirigé vers la voirie ou la noue.



La zone de décantation se matérialise par un "trou" sur le chemin de l'eau entre la zone des travaux et l'exutoire. Le volume nécessaire est estimé à 2 m³.

5 - PRESCRIPTIONS ÉNERGÉTIQUES ET BAS CARBONE

5.1- Contexte et objectifs	76
5.2- Définitions générales	76
5.3 - Prescriptions ZAC Multisites Pacé - Secteur Clais	78
5.5- Synthèse des prescriptions ZAC Multisites - Secteur Clais	80
5.4- Recommandations ZAC Multisites - Secteur Clais	81
5.6- Glossaire	84

5.1 - Contexte et objectifs

En lien avec l'élaboration du Plan Climat Air Energie Territorial de Rennes Métropole, la commune de Pacé a mis en place un Plan d'Action Energie afin d'entériner son engagement dans la transition énergétique.

Ainsi, un certain nombre d'exigences sont imposées dans le but d'anticiper les futures réglementations énergétiques et environnementales et plus globalement de limiter l'empreinte écologique de la ZAC via notamment :

> La réalisation de bâtiments économes en énergie avec des formes urbaines adaptées à l'optimisation bioclimatique et des exigences thermiques allant au-delà de la réglementation thermique en vigueur (RT2012).

> Le recours aux énergies renouvelables.

> Le recours aux matériaux biosourcés afin de limiter l'impact carbone.

L'objectif est de répondre aux défis énergétiques et climatiques qui nous sont collectivement posés, c'est pourquoi il a été décidé d'anticiper les réglementations environnementales à venir.

5.2 - Définitions générales

• La RT 2012

Il s'agit de la réglementation actuellement en vigueur et dont voici la liste des critères à respecter :

- les besoins bioclimatiques du bâti (notés Bbio_{projet} et exprimé en points), prenant en compte les besoins de chauffage, de refroidissement et d'éclairage, ne doivent pas excéder les besoins bioclimatiques maximum (notés Bbio_{max}) : **Bbio_{projet} ≤ Bbio_{max}**

- la consommation d'énergie primaire du projet (noté Cep_{projet} et exprimé en kWh/m².an), intégrant les consommations de chauffage et de refroidissement, d'eau chaude sanitaire, de ventilation, d'éclairage et des auxiliaires, devra être inférieure à une consommation d'énergie primaire maximum (noté Cep_{max}) : **Cep_{projet} ≤ Cep_{max}**

- la température intérieure conventionnelle (notée Tic_{projet} et exprimée en °C), représentant la température intérieure durant les 5 jours les plus chauds, ne doit pas excéder une température intérieure conventionnelle de référence (notée Tic_{réf}) : **Tic_{projet} ≤ Tic_{réf}**



- le recours à une énergie renouvelable parmi la liste suivante :

→ Solaire thermique

→ Ballon thermodynamique

→ Pompe à chaleur

→ Raccordement à un réseau de chaleur alimenté à plus de 50% par une énergie renouvelable

→ Contribution des énergies renouvelables au Cep_{projet} > 5 kWh/(m².an)

→ Solaire photovoltaïque

→ Un système de micro-cogénération

- le logement doit présenter une surface de baies (m²) > 1/6 de la surface habitable.

- les ponts thermiques ainsi que l'étanchéité à l'air du logement doivent être traités.

Une attestation de prise en compte de la RT 2012 doit être remise au dépôt du permis de construire, puis une autre à l'achèvement des travaux permettant de montrer la cohérence entre l'étude thermique et le bâtiment construit.

• La RE 2020

Cette future réglementation environnementale succédera à la RT2012 à partir de janvier 2022 pour les maisons individuelles et les collectifs. Voici les principaux changements attendus par rapport à la RT2012, annoncés fin novembre 2020 par le Ministère de la Transition Ecologique et qui restent à consolider :

- baisse des besoins en énergie : **Bbio_{projet} ≤ Bbio_{max} -30%**

- plafond des émissions de gaz à effet de serre (GES) liées aux consommations d'énergie :

4 kgCO₂/m².an

Le Ministère de la Transition Ecologique a précisé que les objectifs de la RE2020 seront mis en place progressivement. Il a par ailleurs indiqué que les 2 objectifs précédemment mentionnés, devront être respectés dès l'entrée en vigueur de la RE2020, soit début 2022.

D'autres objectifs de cette future RE 2020 ont été indiqués mais sans préciser de niveaux de performance à respecter :

- seuil maximal de consommation d'énergie primaire non renouvelable

- développement du recours au bois et aux matériaux biosourcés

- exigence de performance du bâti l'été renforcé par rapport à la RT2012

Le Ministère de la Transition Ecologique précise que la publication des textes définitifs de la RE2020 devrait être communiqués à la fin du 1er trimestre 2021.

Ce thème a vocation à être remanié en fonction de l'évolution des textes officiels concernant cette future réglementation et au moment de son approbation au conseil municipal de la commune de Pacé.

• Le Label biosourcé

Le label «bâtiment biosourcé» est attribué à tout bâtiment neuf intégrant un taux minimal de matériaux biosourcés dans sa construction : produits de construction et de décoration, mobilier fixe.

On entend par «matériau biosourcé» ou «bio-matériaux» tout matériau issu de la biomasse animale ou végétale (matière première renouvelable) qui contribue à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et au stockage temporaire de carbone. Les principaux matériaux biosourcés sont le bois et ses dérivés, la paille, le chanvre, le liège et la laine de mouton, la laine de bois, la terre, ...

La mise en place de ce label répond à la volonté des Pouvoirs Publics de promouvoir l'utilisation de ressources de proximité et de dynamiser le tissu économique local en offrant un plus large choix de matériaux et produits aux maîtres d'ouvrage.

Quelles sont les objectifs à atteindre ?

3 niveaux de taux d'incorporation :

- **1er niveau du label - 42kg/m² (maisons individuelles) et 18kg/m² (collectifs)** : mise en œuvre d'au moins 2 produits de construction biosourcés appartenant ou non à la même famille et remplissant des fonctions différentes au sein du bâtiment à sa date d'achèvement : structure, isolation, revêtement de sol...

- **2ème niveau - 63kg/m² (maisons individuelles) et 24kg/m² (collectifs) et 3ème niveau – 84kg/m² (maisons individuelles) et 36kg/m² (collectifs)** du label : mise en œuvre d'au moins 2 familles de produits de construction biosourcés : bois (bois d'œuvre, isolants fibres de bois), paille, ouate de cellulose, coton recyclé, chanvre (béton de chanvre, isolant en fibres de chanvres...) et remplissant des fonctions différentes au sein du bâtiment à sa date d'achèvement : structure, isolation, revêtement de sol...

Ces niveaux requièrent chacun un taux minimal d'incorporation de matière biosourcée dans le bâtiment suivant l'usage principal auquel il est destiné. Les taux minimaux par type d'usage principal du bâtiment, exprimés en kilogramme par mètre carré (kg/m²) de surface de plancher.

Le calcul de la masse de matière biosourcée prend en compte le contenu en biomasse de tous les produits de construction biosourcés incorporés dans le bâtiment à la date de son achèvement.

« L'Arrêté du 19 décembre 2012 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label bâtiment biosourcé » permet d'encadrer ce label et d'apporter les précisions sur les ratios utilisés puis définis sous forme d'une grille pour calculer et vérifier la conformité des projets.

• Installation photovoltaïque

Un **panneau solaire photovoltaïque** est un dispositif technologique plat destiné à récupérer l'énergie du rayonnement solaire pour **produire de l'électricité** grâce à **des cellules photovoltaïques** composées en partie de matériaux semi-conducteurs.

Ces cellules transforment l'énergie solaire en un courant continu. Celui-ci est ensuite transformé en courant alternatif par un onduleur pour la revente au réseau ou une auto-consommation.



Afin d'optimiser la productivité de l'installation, l'idéal est d'incliner les panneaux à **environ 30°** et de les orienter **plein sud**, comme le montre le tableau ci-dessous :

INCLINAISON		ORIENTATION						
		0°	30°	60°	90°			
EST	☀	0,93	0,90	0,78	0,55			
	SUD-EST	☀	0,93	0,96	0,88	0,66		
		SUD	☀	0,93	1,00	0,91	0,68	
			SUD-OUEST	☀	0,93	0,96	0,88	0,66
				WEST	☀	0,93	0,90	0,78

5.3 - Prescriptions ZAC Multisites - Secteur La Clais

• Performance énergétique des projets

Afin d'anticiper la RE2020 à venir et de réduire les consommations énergétiques du territoire et son empreinte carbone, toutes les constructions individuelles (lots 1 à 102) et les projets collectifs devront justifier au dépôt du permis de construire, via le calcul thermique réglementaire, l'atteinte du niveau suivant :

Bbioprojet \leq Bbio_{max} -30%

L'annexe 1 du CPR donnera plus de précisions sur ce visa et comment en atteindre les objectifs. Des exemples de projets atteignant cet objectif y seront également détaillés.

• Visa biosourcé

Toujours dans cet objectif de tendre vers la RE2020 et de limiter au maximum l'empreinte carbone des projets de la ZAC, les lots concernés* devront respecter le :

Niveau 1 du label biosourcé

***Lots concernés par cette ambition : CL – 01 / 02 / 04 / 05 / 07 / 08 / 09 / 10 / 11 / 12 / 15 / 16 / 21 / 25 / 26 / 27 / 28 / 29 / 30 / 31 / 34 / 35 / 36 / 42 / 43 / 44 / 69 / 70 / 71 / 72 / 73 / 75 / 76 / 77 / 78 / 79 / 80 / 81 / 82 / 83 / 84 / 87 / 88 / 92 / 93 / 101 / 102**

L'annexe 2 du CPR donnera plus de précisions sur ce visa et comment en atteindre les objectifs.

• Visa photovoltaïque

Pour les lots identifiés**, il est prescrit une installation de panneaux photovoltaïques afin d'assurer une production d'électricité renouvelable.

L'objectif, pour les lots concernés, est d'intégrer au projet une :

Installation d'au moins 15m² de panneaux et/ou de 2kWc de puissance minimum

Avec ce type d'installation, vous pourrez espérer produire entre 2 200 et 3 000 kWh/an d'électricité. Pour information, un ménage consomme en moyenne, en France, 4 500 kWh/an d'électricité, hors chauffage et eau chaude sanitaire.

Voici les autres critères que les installations devront respecter pour obtenir du visa photovoltaïque :

- Installation d'au moins 15 m² et/ou de 2kWc minimum de puissance
- Normes NF – CE pour les panneaux
- Origine du montage des panneaux : Europe
- Garantie équipement de 10 ans sur l'onduleur
- Garantie de rendement de production des panneaux à la 20ème année de 80 % minimum

****Lots concernés par cette ambition : CL – 03 / 06 / 13 / 14 / 17 / 18 / 22 / 23 / 24 / 32 / 33 / 37 / 38 / 39 / 40 / 41 / 51 / 52 / 53 / 54 / 55 / 56 / 57 / 58 / 59 / 60 / 61 / 62 / 63 / 64 / 65 / 66 / 67 / 68 / 74 / 85 / 86 / 89 / 90 / 91 / 94 / 95 / 96 / 97 / 98 / 99 / 100**

L'annexe 3 du CPR donnera plus de précisions sur ce visa et comment en atteindre les objectifs.

• Pompe à chaleur aérothermie

Les pompes à chaleur aérothermie (air/air et air/eau) sont interdites.

Plus précisément, ce sont les unités extérieures, comme représentée sur la photographie ci-contre, qui sont interdites.



En revanche les pompes à chaleur géothermie sont autorisées. De même, les ballons thermodynamiques (pompe à chaleur aérothermie produisant de l'ECS) sont autorisés, s'il s'agit de modèles intégrés : ventilateur intégré au ballon. Ils ne devront donc pas comporter d'unité extérieure.

• Les matériaux PVC

Pour tous types de logements, l'usage du PVC est interdit pour les menuiseries, les clôtures, les bardages, les occultations.

• Prescriptions pour les collectifs

> Bâtiment collectif passif

Le PLH de Rennes Métropole fixe l'apprentissage du bâtiment passif comme nouvel objectif :

Pour préparer les acteurs aux futures réglementations thermiques, chaque nouvelle opération d'aménagement contractualisée avec Rennes Métropole développera un îlot en label Passivhaus.

Cette mesure devra être définie dans le cadre de la contractualisation.



Le bâtiment CL-C02 atteindra un niveau Passivhaus sans certification.

Pour justifier du niveau de performance atteint, il est demandé la réalisation d'une **étude PHPP** justifiant de l'atteinte du niveau **Passivhaus Classic**, à joindre au dépôt du Permis de Construire.

Pour respecter ces niveaux de performance, il est conseillé d'atteindre les coefficients de transmission thermique des parois suivants :

- murs extérieurs : $U_p < 0,10 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- toiture conventionnelle : $U_p \approx 0,10 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- toiture terrasse : $0,10 \leq U_p \leq 0,13 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- plancher bas sur garage ou cave : $U_p \approx 0,15 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- plancher bas sur terre-plein : $U_p \approx 0,12 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- plancher bas sur vide sanitaire : $U_p < 0,12 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- menuiseries extérieures : $U_w < 1,4 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ – triple vitrage pour les îlots passifs ($U_w < 1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$)

> Installation photovoltaïque pour les collectifs

Pour l'îlot CL-C03 :

A minima, les **bâtiments seront conçus pour pouvoir recevoir des panneaux photovoltaïques** :

- Les toitures seront de type « toiture terrasse » ou inclinées au Sud
- Les toitures comprendront une surface minimale libre et bien exposée pour recevoir des panneaux photovoltaïques
- La structure des toitures (section des profilés et entraxe) sera dimensionnée en intégrant la surcharge liée aux panneaux en intégrant une possible augmentation future de la surface installée
- Une *réserve de locaux techniques sera prévue dans chaque bâtiment (env. 5m² utiles) pour les onduleurs et des batteries de stockage éventuelles (dans le futur), bien ventilée, de préférence en toiture ou proche des modules solaires.*

Pour l'îlot CL-C02 : Production d'électricité photovoltaïque à prévoir :

Une étude de faisabilité solaire photovoltaïque devra être réalisée au stade AVP avant le dépôt de PC pour couvrir à minima les consommations des parties communes dont bornes de recharge véhicules électriques.

L'étude devra notamment présenter les retours sur investissement de différents scénarios, y compris en autoproduction.

> Label biosourcé pour les collectifs

Pour les logements collectifs, le **label bâtiment biosourcé sera appliqué sur l'îlot C04.**

Afin de réduire l'empreinte environnementale de la ZAC, le ou les bâtiments de cet îlot devront **justifier l'atteinte du niveau 1 du label biosourcé** (quantité minimum de matériaux biosourcés incorporés de **18 kg/m²SDP**) au dépôt du permis de construire en y joignant la grille jointe en annexe du présent CPR.

5.4 - Synthèse des prescriptions énergétique et bas carbone ZAC Multisites - Secteur La Clais

	Îlot C01 (PSLA)	Îlot C02	Îlot C03	Îlot C04	Maisons individuelles
Visa performance énergétique	RT2012, avec Bbio ≤ Bbio max – 30%	Bâtiment PassivHaus, sans certification	RT2012, avec Bbio ≤ Bbio max – 30%	RT2012, avec Bbio ≤ Bbio max – 30%	RT2012, avec Bbio ≤ Bbio max – 30%
Visa biosourcé				Niveau 1 labellisé	Niveau 1 (sans labellisation) pour 47 lots*
Installation Photovoltaïque		Oui, en autoconsommation	Toiture compatible avec du photovoltaïque		Installation 15m ² et/ou 2kWc pour 47 lots* (visa photovoltaïque)
Equipements	Unités extérieures de pompes à chaleur (PAC air/air et air/eau) interdites				

**Actuellement le quartier de la Clais compte 102 lots individuels, dont 8 PSLA (Lots CL 19, 20 et 45 à 50), soit 94 lots individuels hors PSLA. 47 lots doivent respecter le visa biosourcé, et 47 le visa photovoltaïque.*

5.5 - Recommandations ZAC Multisites - Secteur La Clais

• Maison Passive (PassivHaus)

Le label Passiv Haus va au-delà de la réglementation thermique. Il définit les exigences pour un bâtiment passif.

Un bâtiment passif est une construction à très basse consommation dont la grande majorité des besoins en chauffage est comblée par les apports solaires et les apports internes, ce qui permet de se passer d'un système de chauffage conventionnel. Il est recommandé, afin d'aller encore plus loin dans la performance énergétique, de mettre en place des projets passifs.

Voici les objectifs de ce niveau de performance énergétique :

- besoin de chauffage ou refroidissement $\leq 15 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{an}$ ou puissance de chauffe $\leq 10 \text{ W/m}^2$.
- étanchéité à l'air du bâtiment $n_{50} < 0.6 \text{ h}^{-1}$ (la maison ne doit pas perdre plus de 0,6 fois son volume d'air par heure)
- besoin en énergie primaire pour toutes les applications (chauffage, VMC, ECS, électroménagers, éclairages et auxiliaires) $\leq 120 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{an}$
- fréquence de surchauffe $> 25^\circ\text{C}$ doit être $\leq 10 \%$

• Bioclimatisme

La conception des bâtiments doit être guidée par les principes du bioclimatisme afin de **favoriser les apports solaires gratuits en hiver et limiter les risques d'inconfort liés à la chaleur en été.**

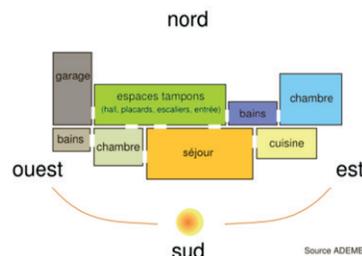
Il conviendra de suivre les recommandations ci-après.

Privilégier une **implantation en Nord de parcelle** afin de dégager un jardin au Sud.

Favoriser une orientation des **façades principales au Sud** : une latitude de $+ \text{ ou } -20^\circ$ est acceptable par rapport au Sud pour prendre en compte l'insertion dans le site, les vues, la conception paysagère et architecturale.

> Aménagement intérieur

Privilégier les **pièces de vie plutôt au sud**, et les espaces tampons (buanderie, cellier, garage, couloir etc.) plutôt au Nord. Ainsi, les pièces de vies bénéficieront d'apports solaires apportant chaleur et lumière naturelle, les pièces peu ou non chauffées serviront d'espaces « tampon »... et lumière naturelle, les pièces peu ou non chauffées serviront d'espaces « tampon »...



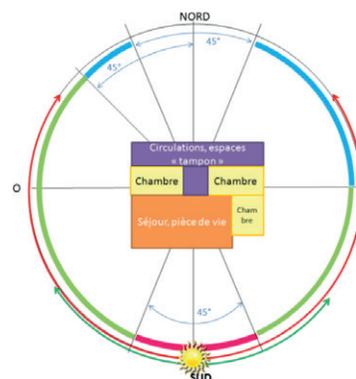
CPR quartier de la Clais - ZAC multisites - Pacé // SNC les 3 Lieux

Pour les logements collectifs, il conviendra également de suivre les éléments ci-après :

- prévoir des espaces de rangement en dehors du volume chauffé.
- favoriser, dans la mesure du possible, les circulations communiquant avec les espaces extérieurs, permettant la ventilation naturelle des logements, l'éclairage naturel...
- concevoir des logements à double exposition permettant une ventilation naturelle traversante.
- les espaces communs (halls, circulations, escaliers...hors sous-sol) ainsi que les pièces des logements bénéficieront au maximum d'un éclairage naturel. Il sera recherché la possibilité d'apporter un éclairage naturel aux salles de bain.
- prévoir un espace extérieur (balcon, terrasse) ou non chauffé (loggia) pour sécher le linge.

> Protections solaires

Favoriser des protections solaires adaptées aux orientations des fenêtres



-  Au sud : casquettes horizontales, pergolas, auvent
-  Au sud-est à est, sud-ouest à nord-ouest : protection solaires extérieures mobiles, type stores bannes, volets extérieurs, brise soleil orientables...
-  Au nord-est et nord-ouest : protection solaires intérieures (contre l'éblouissement)

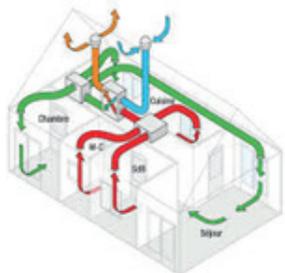


• Isolation – enveloppe thermique

Afin de donner la priorité à la performance de l'enveloppe du bâtiment, les niveaux d'isolation suivants sont des minimums conseillés (des épaisseurs d'isolants sont données à titre indicatif) :

- **Umur** < 0.22 soit $R \geq 4,5$ correspondants à une épaisseur d'isolant classique d'**au moins 14cm**
- **Utoitures-rampants** < 0.12 soit $R \geq 7,5$, correspondant à une épaisseur d'isolant classique d'**au moins 30cm**
- **Utoitures-combles perdus** < 0.1 soit $R \geq 10$, correspondant à une épaisseur d'isolant classique d'**au moins 40cm**
- **Utoitures-terrasses** < 0.14 soit $R \geq 7$, correspondant à une épaisseur d'isolant classique d'**au moins 25cm**
- **Uplancher bas sur terre-plein** < 0.25 soit $R \geq 3,8$, correspondant à une épaisseur d'isolant classique d'**au moins 12cm**
- **Uplancher bas sur vide sanitaire** < 0.22 soit $R \geq 4,5$, correspondant à une épaisseur d'isolant classique d'**au moins 14cm**
- **Uwfenêtres** < 1.5, correspondant à des fenêtres double vitrage performantes voir triple vitrage.

• Ventilation



Le circuit de ventilation sera réalisé de préférence avec des gaines rigides ou semi-rigides, présentant une surface intérieure lisse. Cette recommandation permet de réduire la consommation d'énergie et de faciliter l'entretien du circuit.

Le recours à la VMC double-flux haut rendement est recommandé. Elle permet une économie d'énergie et le maintien de la qualité de l'air intérieur du logement.

Que ce soit en VMC simple ou double-flux, l'installation d'un ventilateur microwatt (économe en énergie) est également recommandé.

• Chauffage et ECS

Pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire, il est recommandé de choisir des énergies renouvelables générant peu d'appel de puissance électrique en hiver afin d'être compatibles avec la fragilité du réseau électrique breton (Pacte électrique breton) et de respecter la RT2012 :

- Poêle à bois : bois granulés, bois bûches
- Chaudière automatique à bois granulés
- Solaire thermique pour la production d'eau chaude sanitaire : les capteurs peuvent être installés en casquettes, en intégration sur toiture...



• Limiter la mobilisation des énergies fossiles

Pour limiter le recours à des matériaux mobilisant des énergies fossiles pour leur fabrication et/ou leur transport, il est recommandé de choisir des matériaux :

- Biosourcés et/ou issus du recyclage : bois, paille, isolants de type fibre de bois, chanvre, ouate de cellulose, liège, fibres textiles recyclées etc.
- Recyclables pour anticiper les déconstructions :
Les constructions en ossature bois répondant à cette exigence (le bois est renouvelable, recyclable et stocke du CO₂) sont à privilégier.
Matériaux déconseillés ou limités aux usages nécessitant des propriétés mécaniques particulières (imputrescibilité, résistance à la compression, structure/fondation...) tels que isolants issus de la pétrochimie : Polystyrène, Polyuréthane...
- Recours à des matériaux classés A+ pour les émissions dans l'air intérieur
- Les matériaux disposant d'un écolabel sont à privilégier (NF-Environnement, écolabel européen, gestion durable des forêts : pefc, fsc...).



• Étanchéité

Afin de réduire les infiltrations d'air parasite (générant inconfort thermique, consommation d'énergie et mauvais renouvellement d'air des pièces), une mise en œuvre très soignée des isolants et des membranes d'étanchéité à l'air est nécessaire.

Il est recommandé de faire réaliser un test intermédiaire d'étanchéité à l'air en phase « clos couvert, isolation et étanchéité à l'air réalisées » pour rechercher et corriger les éventuelles fuites avant la pose du doublage intérieur.

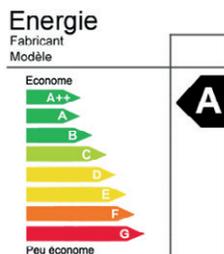


• Économie d'électricité

Il est recommandé d'installer dans la pièce de vie principale une à quatre prise(s) de courant commandée(s) (pour limiter les veilles du pôle multimédia) par interrupteur placé auprès des interrupteurs des luminaires.

Pour limiter les consommations d'électricité, il est recommandé de :

- 1- favoriser la lumière naturelle de premier ou second jour dans toutes les pièces (pour rappel la RT2012 impose une surface d'ouvrants supérieur à 1/6 de la surface habitable)
- 2- mettre en place des dispositifs de détecteur de présence qui évite d'oublier de fermer les interrupteurs
- 3- mettre en place les programmeurs nécessaires à la meilleure gestion différée des appareils électroménagers
- 4- privilégier des appareils de classe énergétique A voir A+++ notamment pour les appareils de froid et prévoir un emplacement suffisant (66cm de largeur)
- 5- éloigner les appareils de froid et de chaud (four, plaque de cuisson) lors du choix de l'emplacement des prises pour le meilleur fonctionnement de chacun (gain potentiel de 30% sur la consommation de froid)
- 6- prévoir une double alimentation eau chaude/eau froide avec mitigeur pour le lave-linge et le lave-vaisselle
- 7- vérifier l'asservissement des circulateurs de chauffage au thermostat d'ambiance et privilégier les ventilations avec motorisation basse consommation Type microwatt ou équivalent



8- mettre en place des ampoules basse consommation ou LED

9- prévoir des pièces de rangement et techniques suffisamment grandes pour permettre de sécher le linge naturellement.

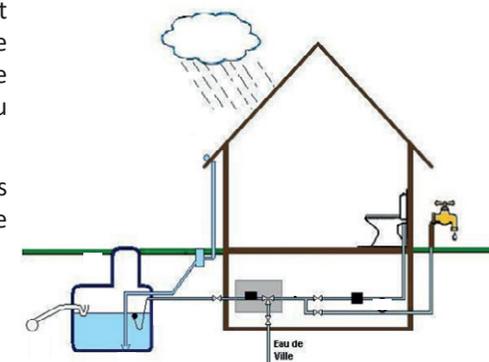


• Économie d'eau

Des appareils économes en eau sont prescrits (économiseurs d'eau pour les douches, chasses d'eau à double débit, mousseurs aérateurs pour robinetteries...).

Les salles de bains et cuisines devront être disposées le plus près possible de l'emplacement de la production d'eau chaude sanitaire afin de limiter le temps d'arrivée d'eau chaude.

Il est conseillé de mettre en place des récupérateurs d'eau pluviale, à usage de l'arrosage des jardins et des toilettes.



5.6 - Glossaire

RT2012 : la réglementation thermique 2012, en vigueur depuis le 1er janvier 2013

RE2020 : la réglementation environnementale 2020.

Elle devrait être mise en place en janvier 2022, en remplacement de la RT2012

Bbio : besoin bioclimatique d'un logement.

Il prend en compte les besoins de chauffage et d'éclairage artificiel (exprimé en points)

Cep : coefficient conventionnel d'énergie primaire. Il prend en compte les consommations de chauffage, d'eau chaude sanitaire, d'éclairage et de ventilation des logements (exprimé en kWh/m².an)

Tic : température intérieure de confort

Wc : Watt-crête.

Il s'agit de l'unité de puissance référence en ce qui concerne l'énergie photovoltaïque.

Comme pour le watt, 1 kWc = 1 000 Wc

ECS : eau chaude sanitaire

PLH : plan local de l'habitat.

Il s'agit d'un document stratégique de programmation qui inclut l'ensemble de la politique locale de l'habitat : parc public et privé, gestion du parc existant et des constructions nouvelles, populations spécifiques

R : la résistance thermique est la capacité d'un matériau à ralentir le transfert de chaleur réalisé par conduction.

Elle s'exprime en m².K/W.

Up et **Uw** : coefficient de transmission thermique.

Il traduit la quantité de chaleur s'échappant au travers d'une paroi. Il s'exprime en W/(m².K) et égal à l'inverse de la résistance thermique : $U = 1/R$

VMC : ventilation mécanique contrôlée.

Équipement qui permet de renouveler l'air d'un logement. Il évacue l'air vicié des pièces d'eau et fait pénétrer l'air frais issu de l'extérieur dans les pièces de vie.

PAC : pompe à chaleur.

Équipement de chauffage et production d'ECS utilisant une source d'énergie renouvelable (air, eau, sol) pour subvenir aux besoins d'un bâtiment.

6 - ANNEXES

6.1- Annexe 1 : visa de performance énergétique	86
6.2- Annexe 2 : visa «bâtiment biosourcé»	90
6.3- Annexe 3 : visa photovoltaïque	96
6.5- Annexe 4 : Plan de composition	99

6.1 - Annexe 1 : visa de performance énergétique

Tous les lots individuels, du n° 1 au n° 102, ainsi que les ilots collectifs sont concernés par cette ambition.



• Cadre général

Les réglementations thermiques, qu'est-ce que c'est ?

Depuis le 1er janvier 2013, la **RT (Réglementation Thermique) 2012** est la réglementation thermique en vigueur. Elle fixe le cadre légal que les projets de construction doivent respecter sur le plan énergétique. Ces projets doivent respecter plusieurs critères techniques pour être conforme à la RT 2012. Parmi eux, les besoins bioclimatiques du projet (notés B_{bio_projet} , il est exprimé en points), prenant en compte les besoins de chauffage, de refroidissement et d'éclairage, ne doivent pas excéder les besoins bioclimatiques maximum (notés B_{bio_max}) :

$$B_{bio_projet} \leq B_{bio_max}$$

A partir de janvier 2022, une nouvelle réglementation viendra remplacer la RT2012 pour les maisons individuelles et les collectifs : la **RE (Réglementation Environnementale) 2020**.

Les niveaux de performance que les projets de construction devront à atteindre pour respecter cette réglementation n'ont pas encore été officialisés. Nous savons cependant, que les besoins bioclimatiques des projets ne devront pas excéder les besoins bioclimatiques maximum -30% :

$$B_{bio_projet} \leq B_{bio_max} -30\%$$

• Pour la ZAC Multisites, secteur de La Clais

> Objectif fixé

Afin d'anticiper la RE2020 à venir et de réduire les consommations énergétiques du territoire et son empreinte carbone, toutes les constructions individuelles (lots 1 à 102) et les projets collectifs devront respecter le niveau suivant :

$$B_{bio_projet} \leq B_{bio_max} -30\% / RT 2012$$

> Comment atteindre cet objectif ?

Les besoins bioclimatiques d'un projet se calculent à partir des besoins de chauffage, de refroidissement et d'éclairage artificiel :

$$B_{bioprojet} = 2 \times B_{chauffage} + 2 \times B_{refroidissement} + 5 \times B_{éclairage}$$

A noter que les besoins de refroidissement concernent les éventuels systèmes de climatisation des projets. Ceux-ci étant assez rares dans l'habitat breton, nous pouvons donc les exclure de la formule précédente.

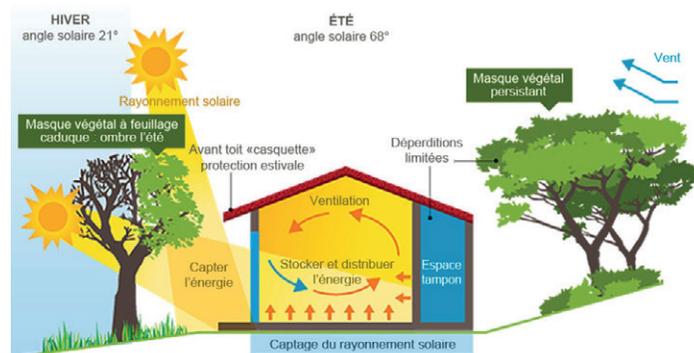
Ainsi cela donne : $B_{bioprojet} = 2 \times B_{chauffage} + 5 \times B_{éclairage}$

La performance de l'enveloppe thermique du bâti, ainsi que les aspects bioclimatiques de celui-ci auront un impact sur le résultat du $B_{bioprojet}$.

A l'inverse, les équipements, hormis le système de ventilation, ne sont pas pris en compte pour le calcul du $B_{bioprojet}$.

Ainsi, quel que soit le système de chauffage choisi, celui-ci n'influera pas sur le résultat du $B_{bioprojet}$.

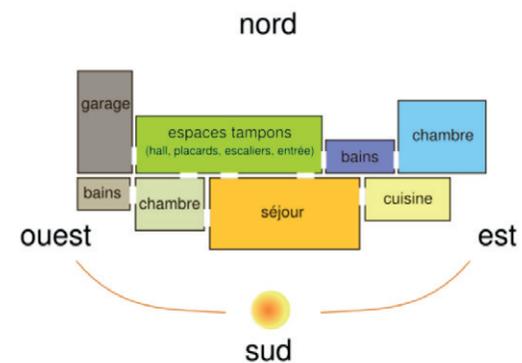
- Les enjeux du bioclimatisme



Il est donc recommandé, dans le but de minimiser les besoins de chauffage et d'éclairage artificiel du projet, de mettre en place les grands aspects du bioclimatisme : Privilégier **une implantation en Nord de parcelle** afin de dégager un jardin au Sud.

Favoriser une **orientation des façades principales au Sud** : une latitude de + ou -20° est acceptable par rapport au Sud pour prendre en compte l'insertion dans le site, les vues, la conception paysagère et architecturale.

Privilégier les **pièces de vie plutôt au sud**, et les espaces tampons (buanderie, cellier, garage, couloir etc.) plutôt au Nord. Ainsi, les pièces de vies bénéficieront d'apports solaires apportant chaleur et lumière naturelle, les pièces peu ou non chauffées serviront d'espaces « tampon » ... et lumière naturelle, les pièces peu ou non chauffées serviront d'espaces « tampon » ...

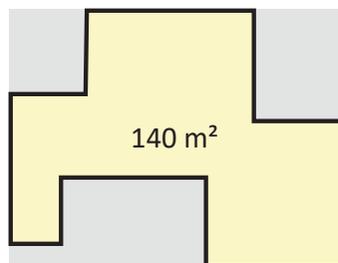


Source ADEME

Enfin, il est recommandé d'opter pour **un bâti le plus compact possible**.

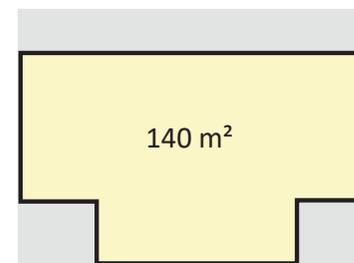
En effet, l'architecture d'un projet aura un impact sur les surfaces déperditives et donc sur les besoins de chauffage. Plus le bâti sera compact, moins il y aura de surface en contact avec l'air extérieur et donc moins il y aura de besoins de chauffage. A volume intérieur équivalent, une maison cubique aura moins de surface en contact avec l'air extérieur, qu'une maison ayant des décrochés.

Périmètre extérieur : 105ml



Déperditions élevées

Périmètre extérieur : 75ml



Déperditions limitées

- L'enveloppe thermique

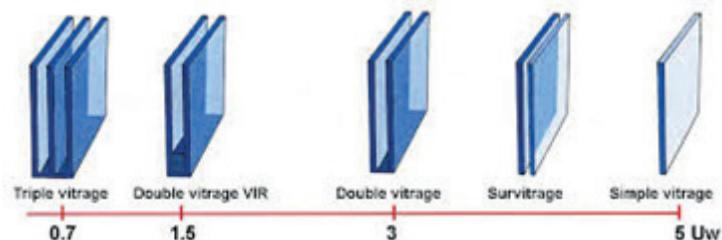
De la même façon, un renforcement de l'enveloppe thermique permettra de réduire les besoins de chauffage et donc le **Bbio_{projet}**.
Ainsi, nous recommandons l'atteinte des niveaux de performance thermique suivants :

- **U_{mur}** < 0.22 soit $R \geq 4,5$ correspondants à une épaisseur d'isolant classique d'au moins **14cm**
- **U_{toitures-rampants}** < 0.12 soit $R \geq 7,5$, correspondant à une épaisseur d'isolant classique d'au moins **30cm**
- **U_{toitures-combles perdus}** < 0.1 soit $R \geq 10$, correspondant à une épaisseur d'isolant classique d'au moins **40cm**
- **U_{toitures-terrasses}** < 0.14 soit $R \geq 7$, correspondant à une épaisseur d'isolant classique d'au moins **25cm**
- **U_{plancher bas sur terre-plein}** < 0.25 soit $R \geq 3,8$, correspondant à une épaisseur d'isolant classique d'au moins **12cm**
- **U_{plancher bas sur vide sanitaire}** < 0.22 soit $R \geq 4,5$, correspondant à une épaisseur d'isolant classique d'au moins **14cm**
- **U_{wfenêtres}** < 1.5, correspondant à des fenêtres double vitrage performantes voir triple vitrage.

Les intérêts du triple vitrage sont multiples : économie d'énergie, confort amélioré. Et cela est d'autant plus vrai pour les menuiseries orientées au nord, particulièrement déperditives. En parallèle cette solution génère un surcoût d'environ 15 à 25% sur le poste menuiserie extérieure. Un compromis peut être recherché avec une implantation systématique du triple vitrage au nord et ponctuelle pour les autres orientations.

Pour info : **U_p** et **U_w** : coefficient de **transmission thermique**.

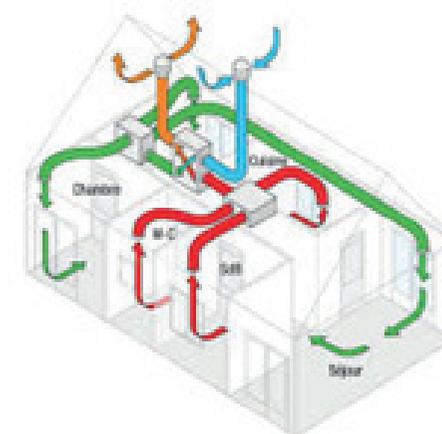
Il traduit la quantité de chaleur s'échappant au travers d'une paroi. Il s'exprime en $W/(m^2.K)$ et égal à l'inverse de la résistance thermique : $U = 1/R$



- Ventilation

Le choix du système de ventilation aura une incidence sur les besoins de chauffage du projet. Aussi une **VMC double-flux** est à privilégier.

Le système permet par le biais d'un échangeur (bloc sous le toit) de récupérer la chaleur de l'air extrait (en rouge puis orange sur le schéma ci-contre) pour la transférer à l'air soufflé (en bleu puis vert). Il n'y a pas de mélange entre l'air extrait et l'air soufflé, il n'y a qu'un échange de chaleur. L'air est extrait dans les pièces dites de service : cuisine, salle de bain, wc, cellier... Bref, toutes les pièces disposant d'un point d'eau. L'air est soufflé dans les pièces dites principales : salon, salle à manger, bureau, chambre...



La VMC double-flux permet un préchauffage de l'air entrant et donc des économies de chauffage. Par exemple, avec une double haut rendement, en ayant une température intérieure de 20° et une température extérieure de 5°, l'air entrant sera préchauffé à environ 16-17°, là où avec une VMC simple-flux, l'air neuf entrera dans les pièces de vie par le biais d'arrivées d'air situées au-dessus des fenêtres, à la même température que l'air extérieur.

- Etanchéité à l'air

Le niveau d'étanchéité aura également une incidence quant aux besoins de chauffage du projet, et donc influera le résultat du Bbioprojet. Plus le bâti sera étanche à l'air, meilleure sera sa performance énergétique.



Afin de réduire les infiltrations d'air parasite (générant inconfort thermique, consommation d'énergie et mauvais renouvellement d'air des pièces), une mise en œuvre très soignée des isolants et des membranes d'étanchéité à l'air est nécessaire.

Il est recommandé de faire réaliser un test intermédiaire d'étanchéité à l'air en phase « clos couvert, isolation et étanchéité à l'air réalisées » pour rechercher et corriger les éventuelles fuites avant la pose du doublage intérieur.

Dans le cadre de la RT 2012, le traitement de la perméabilité à l'air des bâtiments à usage d'habitation est obligatoire. Il est possible de justifier ce traitement soit par une mesure, soit en adoptant une démarche certifiée de qualité de l'étanchéité à l'air du bâtiment. Les seuils réglementaires sont les suivants :

- 0,6 m³/(h.m²) pour les maisons individuelles
- 1 m³/(h.m²) pour les logements collectifs

Concrètement le débit de fuites d'air de l'extérieur vers l'intérieur doit obligatoirement rester en dessous de 0,6 mètre cube par mètre carré de paroi et par heure. Ce qui représente un trou d'environ une demi-feuille A4 pour une maison de 120m².



• Procédure pour l'obtention du « visa performance énergétique » auprès de l'ALEC du Pays de Rennes

1. Caractéristique à respecter

- $B_{bio\ projet} \leq B_{bio\ max} -30\% / RT\ 2012$

2. Justificatif à transmettre en amont du dépôt du permis de construire à l'étape 4 de la frise page 6 de ce Cahier des Prescriptions et de Recommandations



En **amont du dépôt du permis**, les **éléments justifiant** de la bonne prise en compte de ces critères exigés dans ce Cahier des Recommandations et des Prescriptions devront être **fournis à l'ALEC par le constructeur/maître d'œuvre**.

Voici les pièces à fournir à l'ALEC :

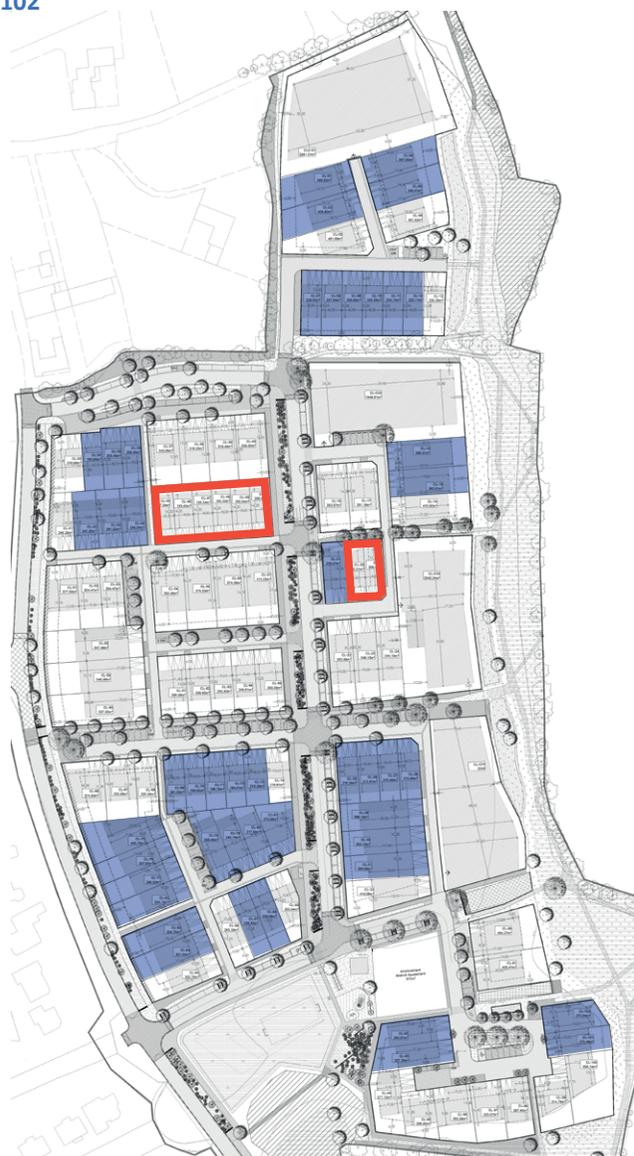
- **L'étude thermique complète** du projet
- Les **plans du permis de construire avec côtes (plan de masse et façade)**
- Les **plans intérieurs** (rdc + étages)
- Un **plan de coupe** de la maison

→ A partir de ces éléments, l'ALEC pourra produire une **attestation de conformité à joindre obligatoirement au dossier de dépôt du permis de construire**.

6.2 - Annexe 2 : visa «bâtiment biosourcé»

Liste des lots concernés par cette ambition (47 lots) : CL – 01 / 02 / 04 / 05 / 07 / 08 / 09 / 10 / 11 / 12 / 15 / 16 / 21 / 25 / 26 / 27 / 28 / 29 / 30 / 31 / 34 / 35 / 36 / 42 / 43 / 44 / 69 / 70 / 71 / 72 / 73 / 75 / 76 / 77 / 78 / 79 / 80 / 81 / 82 / 83 / 84 / 87 / 88 / 92 / 93 / 101 / 102

Pour rappel les lots : 19, 20 et 45 à 50 (PSLA) ne sont soumis à ce visa.



 Lots concernés par le visa matériaux biosourcés

 Lots PSLA

• Cadre général

Le label « bâtiment biosourcé », qu'est-ce que c'est ?



Le label « bâtiment biosourcé » est attribué à tout bâtiment neuf intégrant un taux minimal de matériaux biosourcés dans sa construction : produits de construction et de décoration, mobilier fixe.

On entend par « matériau biosourcé » ou « bio-matériaux » tout matériau issu de la biomasse animale ou végétale (matière première renouvelable) qui contribue à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et au stockage temporaire de carbone.

Les principaux matériaux biosourcés sont le bois et ses dérivés, la paille, le chanvre, le liège et la laine de mouton, la laine de bois, la terre, ...

La mise en place de ce label répond à la volonté des Pouvoirs Publics de promouvoir l'utilisation de ressources de proximité et de dynamiser le tissu économique local en offrant un plus large choix de matériaux et produits aux maîtres d'ouvrage.

Quels sont les objectifs à atteindre ?

> 3 niveaux de quantité en maison individuelle :

- **1er niveau du label - 42kg/m²** : mise en œuvre d'au moins 2 produits de construction biosourcés appartenant ou non à la même famille et remplissant des fonctions différentes au sein du bâtiment à sa date d'achèvement : structure, isolation, revêtement de sol...
- **2ème niveau - 63kg/m²** et **3ème niveau - 84kg/m²** du label : mise en œuvre d'au moins 2 familles de produits de construction biosourcés : bois (bois d'œuvre, isolants fibres de bois), paille, ouate de cellulose, coton recyclé, chanvre (béton de chanvre, isolant en fibres de chanvres...) et remplissant des fonctions différentes au sein du bâtiment à sa date d'achèvement : structure, isolation, revêtement de sol...

Ces niveaux requièrent chacun un taux minimal d'incorporation de matière biosourcée dans le bâtiment suivant l'usage principal auquel il est destiné. Les taux minimaux par type d'usage principal du bâtiment, exprimés en **kilogramme par mètre carré (kg/m²) de surface de plancher**.

Le calcul de la masse de matière biosourcée prend en compte le **contenu en biomasse de tous les produits de construction biosourcés incorporés dans le bâtiment** à la date de son achèvement.

« **L'Arrêté du 19 décembre 2012 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label bâtiment biosourcé** » permet d'encadrer ce label et d'apporter les précisions sur les ratios utilisés pour définir sous forme d'une grille pour calculer et vérifier la conformité des projets (voir grille à la suite pour information).

> L'origine maîtrisée des produits

Pour être pris en compte dans le calcul de la masse de matière biosourcée incorporée dans un bâtiment, tout produit de construction ou tout mobilier biosourcé **mis en œuvre à la date d'achèvement du bâtiment**, doit justifier :

→ D'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (**FDES**) conforme à la norme NF P 01-010 ;

→ D'un **classement sanitaire A ou A+** au sens de l'arrêté du 19 avril 2011 relatif à l'étiquetage des produits de construction ou de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils (ou COV), s'il s'agit d'un produit entrant dans le champ d'application du **décret du 23 mars 2011** ;

→ Pour les produits utilisant du bois, ceux-ci devront **justifier que le bois est issu de forêt gérées durablement** pour être pris en compte dans le calcul de matière biosourcée du projet. Les bois utilisés pour le projet devront ainsi être labellisés **FSC*** ou **PEFC***.

S'il n'est pas possible de justifier de la quantité de matière biosourcée contenue dans un produit mis en œuvre dans un bâtiment demandant le label, des ratios par défaut à prendre en compte (définis par unité, m² ou ml suivant le type de produit) sont mentionnés dans l'annexe IV de l'arrêté du 19 décembre 2012.



* Ces certifications garantissent une gestion durable des forêts : respectueuse de l'environnement, socialement bénéfique et économiquement viable. L'intégralité de la chaîne d'approvisionnement et de distribution doit détenir la certification pour garantir un produit certifié au consommateur final. La certification ne se limite pas à la simple gestion forestière. Elle permet aussi de différencier les produits à base de bois issus de ces mêmes forêts par l'apposition d'un logo. Les deux systèmes sont contrôlés par des ONG internationales et indépendantes.

• Pour la ZAC Multisites, secteur de La Clais

> Objectif fixé

A nouveau pour anticiper la RE2020, les projets de construction de maisons individuelles vont devoir respecter un taux d'intégration de matériaux biosourcés, en s'appuyant sur la méthode du « label biosourcé » (sans toutefois exiger le label) :

Niveau 1 soit 42kg/m² et maîtrise de l'origine des matériaux

> Comment atteindre cet objectif ?

- Quantité de matériaux biosourcés : 42kg/m²

Pour les lots concernés, l'objectif fixé par le cahier des prescriptions est d'**atteindre le niveau 1** du label biosourcé pour les maisons individuelles, à savoir **un taux minimal d'incorporation de 42 kg/m² (de surface de plancher)** de matière biosourcée.

A titre indicatif, pour **une maison de 100m² de surface de plancher**, il faudra intégrer **4 200kg** de matériaux biosourcés pour respecter ce critère.

Des outils d'aide à la conception et à l'intégration des matériaux biosourcés sont disponibles sur le site de l'ALEC du Pays de Rennes (www.alec-rennes.org) :

- Tableau de saisie
- Texte officiel de l'arrêté du 19 décembre 2012 du label bâtiment biosourcé
- Guides pédagogiques

- Origine de ces matériaux

Sur cet aspect, il est prévu de simplement se conformer aux règles classiques du « Label Biosourcé », tout produit de construction ou tout mobilier biosourcé mis en œuvre à la **date d'achèvement du bâtiment**, doit justifier :

→ D'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (**FDES**) conforme à la norme NF P 01-010 ;

→ D'un **classement sanitaire A ou A+** au sens de l'arrêté du 19 avril 2011 relatif à l'étiquetage des produits de construction ou de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils (ou COV), s'il s'agit d'un produit entrant dans le champ d'application du décret du **23 mars 2011** ;

→ Pour les produits utilisant du bois, ceux-ci devront **justifier que le bois est issu de forêt gérées durablement** pour être pris en compte dans le calcul de matière biosourcée du projet. Les bois utilisés pour le projet devront ainsi être labellisés **FSC* ou PEFC***.

→ Pour les **produits locaux (moins de 250km autour de Pacé)** tel que la terre, le chanvre, le lin, la terre crue, la pierre, ... La Collectivité souhaite valoriser **les filières de constructions durables et locales**.

Ainsi la production locale de matière première prédominera sur la labellisation de ces mêmes produits. Ex : si le bois est produit en Bretagne, il n'aura pas besoin de justifier de label de qualité. Ces matériaux devront justifier de leur provenance de la région Bretagne ou 250 km autour de Pacé.

- Voici 3 exemples d'intégration des matériaux biosourcés :

Ces 3 exemples de projets permettent de respecter cet objectif de 42kg/m² de matériaux biosourcés, pour une maison de 100m² de surface plancher, répartis sur 2 niveaux de 50m² (soit 120m² de mur périphérique isolé). Elle devra donc justifier une quantité de 4 200kg de matériaux biosourcés.

Une 1ère solution : avec toiture 2 pans, l'accent est mis sur l'isolation des murs

- o Charpente industrielle en fermettes : $50m^2 \times 15 = 750 \text{ kg}$
- o Couverture à support discontinu : $85m^2 \times 2,5 = 213 \text{ kg}$
- o Sous-face de débord : $10 \times 0,5 \times 2 = 75 \text{ kg}$
- o Escalier en bois : $2,5m \times 0,8m = 2m^2 \Rightarrow 60 \text{ kg}$
- o Main courante : $4m \times 12,5 = 50kg$
- o Plinthes en bois : $100ml \times 1 = 100 \text{ kg}$
- o Huisseries en bois pour blocs-portes intérieurs : $10 \times 10 = 100 \text{ kg}$
- o Portes intérieures en bois : $10 \times 12,5 = 125 \text{ kg}$
- o Fenêtres Bois : $3 \times 2m \times 2m + 10 \times 1m \times 1m = 22m^2 \Rightarrow 15 \times 22m^2 = 330 \text{ kg}$
- o Iso toiture (100%) - ouate en vrac : $50m^2 \times 0,5m \times 25 = 625 \text{ kg}$
- o Iso mur (100%) – laine bois : $120m^2 \times 0,14m \times 110 = 1 848 \text{ kg}$
- o **TOTAL = 4 276 kg**

Une 2nde solution : avec toiture 2 pans, l'accent est mis sur l'isolation en toiture

- o Charpente industrielle en fermettes : $50m^2 \times 15 = 750 \text{ kg}$
- o Couverture à support discontinu : $85m^2 \times 2,5 = 213 \text{ kg}$
- o Sous-face de débord : $10 \times 0,5 \times 2 = 75 \text{ kg}$
- o Escalier en bois : $2,5m \times 0,8m = 2m^2 \Rightarrow 60 \text{ kg}$
- o Main courante : $4m \times 12,5 = 50kg$

- o Plinthes en bois : $100ml \times 1 = 100 \text{ kg}$
- o Huisseries en bois pour blocs-portes intérieurs : $10 \times 10 = 100 \text{ kg}$
- o Portes intérieures en bois : $10 \times 12,5 = 125 \text{ kg}$
- o Fenêtres Bois : $3 \times 2m \times 2m + 10 \times 1m \times 1m = 22m^2 \Rightarrow 15 \times 22m^2 = 330 \text{ kg}$
- o Iso toiture (100%) – fibre de bois : $50m^2 \times 0,4m \times 110 = 2200 \text{ kg}$
- o Iso mur (1 niveau) – ouate en vrac : $60m^2 \times 0,15m \times 110 = 225 \text{ kg}$
- o **TOTAL = 4 228 kg**

Une 3ème solution : avec toiture terrasse

- o Couverture à support continue – structure toit plat : $50m^2 \times 10 = 500kg$
- o Escalier en bois : $2,5m \times 0,8m = 2m^2 \Rightarrow 60 \text{ kg}$
- o Main courante : $4m \times 12,5 = 50kg$
- o Plinthes en bois : $100ml \times 1 = 100 \text{ kg}$
- o Parquet flottant bois massif : $50m^2 \times 7,5 = 375kg$
- o Huisseries en bois pour blocs-portes intérieurs : $10 \times 10 = 100 \text{ kg}$
- o Portes intérieures en bois : $10 \times 12,5 = 125 \text{ kg}$
- o Fenêtres Bois : $3 \times 2m \times 2m + 10 \times 1m \times 1m = 22m^2 \Rightarrow 15 \times 22m^2 = 330 \text{ kg}$
- o Iso toiture (100%) – fibre de bois : $50m^2 \times 0,4m \times 110 = 2200 \text{ kg}$
- o Iso mur (100%) – ouate en vrac : $120m^2 \times 0,15m \times 110 = 450 \text{ kg}$
- o **TOTAL = 4 415 kg**

• Procédure pour l'obtention du « visa biosourcé » auprès de l'ALEC du Pays de Rennes

1- Caractéristiques à respecter

- 42kg/m² de plancher du projet de matière biosourcé
- L'origine maîtrisée des produits biosourcés (fournir les FDES, attestation données sanitaires, attestation produits locaux, ...)

2- Justificatif à transmettre en amont du dépôt du permis de construire à l'étape 4 de la frise page 6 de ce Cahier des Prescriptions et de Recommandations



En **amont du dépôt du permis**, les **éléments justifiant** de la bonne prise en compte de ces critères exigés dans ce Cahier des Recommandations et des Prescriptions devront être **fournis à l'ALEC par le constructeur/maître d'œuvre**.

Voici les pièces à fournir à l'ALEC :

- La **grille au format numérique « Excel »** dûment complétée justifiant des 42kg/m² de plancher (outil disponible sur le site de l'ALEC du Pays de Rennes)
- Le **descriptif technique du projet avec les quantités des matériaux biosourcés**, les surfaces, les volumes...
- Les **attestations de provenances** des matériaux biosourcés
- Les **attestations du bois issus de forêts gérés durablement** FSC – PEFC

→ A partir de ces éléments, l'ALEC pourra produire une **attestation de conformité à joindre obligatoirement au dossier de dépôt du permis de construire**.

3- Justificatif à transmettre après la demande de DAACT, à l'étape 11 de la frise

Au moment de la déclaration de la DAACT, l'ALEC en sera informé et se rapprochera du **constructeur / maître d'œuvre** pour **collecter l'ensemble des factures** liées aux matériaux biosourcés mis en œuvre et ainsi vérifier la conformité du projet.

→ La validation de cette dernière étape fera partie des conditions de délivrance de la DAACT par la Commune.

Grille de justification du niveau 1 de Label Biosourcé

ZAC MULTI-SITES DE PACE Grille d'évaluation de l'usage de matériaux biosourcés "Nom du projet Projet"						
FEUILLES DE CALCUL						
Type de bâtiment :		m ²				
Surface de plancher :		m ²				
FONCTION / PRODUIT	DESCRIPTION	CARACTÉRISTIQUE	DIMENSIONNELLE	UNITE	RATIO par défaut	Quantité mise en œuvre
TOTAL						
Aménagements extérieurs	Aménagements extérieurs en bois	Lames de platelage extérieur en bois massif, clouées, vissées ou fixées par système invisible sur lambourdes ou solivage porteur en bois.	Exprimée en surface nette	m ²	10	0
	Charpente traditionnelle en bois reconstitué	Charpentes en bois massif ou lamellé-collé en fermes, portiques, y compris pannes et chevrons, ossatures de noues, croupes et autres accidents de toiture	Exprimée en surface projetée au sol, y compris débords, quelle que soit la pente	m ²	20	0
		Charpentes en fermettes ou poutres en I, y compris entretoises, écharpes, ossatures de noues, croupes et autres accidents de toiture. En cas d'entrants porteurs (combles habitables), la surface des planchers est à compter en sus au titre des planchers bois	Exprimée en surface projetée au sol, y compris débords, quelle que soit la pente	m ²	15	0
	Pan d'ossature bois porteur	Ossatures bois porteurs incluant semelles, montants, traverses, écharpes, lisses et voile travaillant	Exprimée en surface nette après déduction des bales	m ²	15	0
		Poteaux, poutres et fines en bois massif ou lamellé-collé de toutes sections pour refends, porches auvents, appentis, balcons, etc.	Exprimée en mètres linéaires développés d'éléments verticaux, horizontaux ou obliques	m	12.5	0
	Structure, maçonnerie, gros œuvre, charpente	Mur porteur en bois massif plein, y compris lisse basse et chaînage	Exprimée en surface nette après déduction des bales	m ²	40	0
		Plancher à solivage bois, y compris platelage en parquet de bois lamellé-collé et de bois massif reconstitué dérivés du bois porteurs. Les parquets rapportés sont comptés ailleurs	Exprimée en surface nette après déduction des trémies	m ²	25	0
		Plancher porteur en bois massif plein. Les parquets rapportés sont comptés ailleurs	Exprimée en surface nette après déduction des trémies	m ²	65	0
	Escalier en bois	Escaliers en bois massif, bois lamellé-collé ou bois massif reconstitué et panneaux dérivés du bois de tous types (droit, à quartier tournant, colimaçon, échelle de meunier, etc.) y compris rampes et mains courantes	Exprimée en produit de la hauteur d'étage en mètres, mesurée de sol fini à sol fini par la largeur d'embranchement	m ²	30	0
		Béton de chanvre	Béton de chanvre utilisé en tant que matériau de remplissage, isolation des sols, murs et toiture	Exprimée en volume de béton de chanvre	m ³	100
Panneau de paille compressé		Panneau de paille compressé de toutes dimensions utilisé en mur, cloisons, planchers, plafonds ou toitures	Exprimée en surface nette après déduction des bales	m ²	20	0
Plinthes en bois		Plinthes en bois massif, bois lamellé-collé ou bois massif reconstitué ou dérivés du bois de toutes sections	Exprimée en surface des locaux concernés	m ²	1	0
Parquet bois massif		Parquet massif pose bois flottant	Exprimée en surface de plancher pour une épaisseur minimale de 2 cm	m ²	10	0
Revêtement de sols et murs, peintures, produits de décoration		Parquet massif, pose traditionnelle sur lambourdes. Les parquets porteurs directement posés sur un solivage porteur sont comptés dans l'ouvrage « plancher bois porteur »	Exprimée en surface nette après déduction des trémies	m ²	15	0
		Parquet rapporté en bois massif, bois lamellé-collé, bois massif reconstitué, ou dérivés du bois, généralement finis, pose flottante ou collée. Les parquets porteurs directement posés sur un solivage porteur sont comptés dans l'ouvrage « plancher bois porteur »	Exprimée en surface nette après déduction des trémies	m ²	7,5	0
		Lambris intérieurs de murs et plafonds en bois massif, bois lamellé-collé ou bois massif reconstitué ou dérivés du bois de toutes épaisseurs, y compris contre-lattage et ossature	Exprimée en surface nette après déduction des bales et des trémies	m ²	7,5	0

Grille de justification du niveau 1 de Label Biosourcé (suite)

FONCTION / PRODUIT	DESCRIPTION	CARACTÉRISTIQUE	DIMENSIONNELLE	UNITE	RATIO par défaut	Quantité mise en œuvre	TOTAL
Menuiseries intérieures et extérieures, fermetures	Mains courantes	Mains courantes en bois, bois massif reconstitué ou bois lamellé-collé, ou dérivés du bois de toutes sections	Exprimée en mètres linéaires de mains courantes	m l	1,5		0
	Fenêtres, portes-fenêtres en bois	Fenêtres, portes-fenêtres, châssis fixes et châssis de toit en bois, éventuellement habillé d'autres matériaux (bois-alu), dont les parties vitrées représentent plus de 50 % de la surface. Comprend les habillages et tapés éventuels	Exprimée en surface de tableau	m ²	12,5		0
	Garde-corps en bois	Garde-corps en bois à balustres, lisses, croisillons, etc. Les rampes et garde-corps d'escalier sont à reprendre ici	Exprimée en mètres linéaires de garde-corps	m l	15		0
	Portes extérieures pleines en bois	Portes d'entrée, de garage ou de service en bois, éventuellement pourvues de parties vitrées représentant moins de 50 % de la surface. Comprend les habillages et tapés éventuels	Exprimée en surface de tableau	m ²	17,5		0
	Huisseries en bois	Huisseries en bois pour blocs-portes intérieurs	Forfaitisée à l'unité, quelles que soient les dimensions	unité	10		0
	Portes intérieures en bois	Portes intérieures en bois, pleines ou menuisées, éventuellement vitrées. Les huisseries sont complètes ailleurs	Forfaitisée par vantail, quelles que soient les dimensions	unité	12,5		0
	Occultations en bois	Volets en bois pleins ou persiennes, avec ou sans écharpes	Exprimée en surface de tableau	m ²	15		0
	Ossature et lames de claustra extérieurs brise soleil	Ossature de claustra comprenant structure porteuse et lames brises soleil	Exprimée en surface occupée	m ²	17,5		0
	Sous-face de débord	Habillages en sous-face des débords de toits, porches, appentis, réalisés en bois ou panneaux dérivés du bois de toutes épaisseurs, y compris contre-lattage	Exprimée en surface de rampant	m ²	7,5		0
	Bardage en lames de bois	Bardages extérieurs en lames de bois massif, bois lamellé-collé ou dérivés du bois de toutes sections, horizontales, verticales ou obliques. Toutes épaisseurs, y compris contre-lattage	Exprimée en surface nette après déduction des bales	m ²	12,5		0
Façades	Bardage en panneaux dérivés du bois	Parement extérieur en panneau dérivé du bois, y compris contre-lattage	Exprimée en surface nette après déduction des bales	m ²	7,5		0
	Support d'isolation extérieur	Support d'isolation en bois massif reconstitué et bois lamellé-collé ou dérivés du bois de toutes sections, y compris chevrons	Exprimée en surface nette après déduction des bales	m ²	2,5		0
	Isolants à base de fibres végétales (chanvre, lin, coton), ouate de cellulose, fibre de bois	Panneaux souples, rouleaux ou vrac pour isolation ou complément d'isolation des sols, cloisons, toitures ou plafonds	Exprimée en volume net d'isolant	m3	25		0
	Isolants à base de fibres végétales (chanvre, lin, coton), ouate de cellulose, fibre de bois	Panneaux rigides pour isolation ou complément d'isolation des sols, cloisons, toitures ou plafonds	Exprimée en volume net d'isolant	m3	110		0
	Petites bottes de paille ou paillettes en vrac tassées	Petites bottes de paille ou paillettes en vrac tassées pour isolation ou complément d'isolation des sols, cloisons, toitures ou plafonds	Exprimée en surface nette de paroi isolée après déduction des bales	m ²	40		0
	Grosses bottes de paille	Grosses bottes de paille pour isolation ou complément d'isolation des sols, cloisons, toitures ou plafonds	Exprimée en surface nette de paroi isolée après déduction des bales	m ²	80		0
	Couverture à support discontinu	Support de couverture en liteaux ou voliges non jointives de toutes sections, y compris planches de rives. Un support est considérée comme discontinu si les espacements représentent plus de 50 % de la surface totale	Exprimée en surface de rampant	m ²	2,5		0
	Couverture à support continu	Platelage en voliges, planches en bois massif reconstitué, et bois lamellé-collé ou de dérivés du bois de toutes épaisseurs, y compris planches de rives. Un support est considéré comme continu si les espacements représentent moins de 50 % de la surface totale	Exprimée en surface de rampant	m ²	10		0
	Cloisonnement, plafonds suspendus	Ossature bois pour cloisons, contrecloisons ou isolation par l'extérieur incluant semelles, montants, traverses et lisses	Exprimée en surface nette après déduction des bales	m ²	7,5		0
	Divers	Forfait à compter lorsqu'il existe divers ouvrages en bois massif reconstitué et bois lamellé-collé ou de dérivés du bois (arche-tuyaux, coffres de volets roulants, coffres, escaliers, etc.)	Exprimée en surface de plancher du bâtiment	m ²	1		0
TOTAL							0
						TOTAL QUANTITE MISE EN ŒUVRE en kg	#DIV/0!
						RATIO QUANTITE MISE EN ŒUVRE / SURFACE DE PLANCHER en kg/m ² SDP	18
						RATIO MINIMUM IMPOSE en kg/m ² SDP	

Source: Arrêté du 19 décembre 2012 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label « bâtiment biosourcé »

6.3 - Annexe 3 : visa photovoltaïque

Liste des lots concernés par cette ambition (47 lots) : CL – 03 / 06 / 13 / 14 / 17 / 18 / 22 / 23 / 24 / 32 / 33 / 37 / 38 / 39 / 40 / 41 / 51 / 52 / 53 / 54 / 55 / 56 / 57 / 58 / 59 / 60 / 61 / 62 / 63 / 64 / 65 / 66 / 67 / 68 / 74 / 85 / 86 / 89 / 90 / 91 / 94 / 95 / 96 / 97 / 98 / 99 / 100

Pour rappel les lots : 19, 20 et 45 à 50 (PSLA) ne sont soumis à ce visa.



 Lots concernés par le visa photovoltaïque

 Lots PSLA

• Cadre général

Le photovoltaïque, qu'est-ce que c'est ?

Un **panneau solaire photovoltaïque** est un dispositif technologique plat destiné à récupérer l'énergie du rayonnement solaire pour **produire de l'électricité** grâce à **des cellules photovoltaïques** composées en partie de matériaux semi-conducteurs.

Ces cellules transforment l'énergie solaire en un courant continu. Celui-ci est ensuite transformé en courant alternatif par un onduleur pour une auto-consommation ou la revente au réseau.

• Pour la ZAC Multisites, secteur de La Clais

> Objectif fixé

Pour les lots identifiés, il est prescrit une installation de panneaux photovoltaïques afin d'assurer une production d'électricité renouvelable dont voici la prescription :

Surface minimum de 15m² et/ou puissance minimum de 2kWc

L'objectif, pour les lots concernés, est d'intégrer au projet une installation d'**au moins 15m² de panneaux** et/ou de **2kWc de puissance minimum**.

Avec ce type d'installation, la production devrait osciller entre **2 200 et 3 000 kWh/an** d'électricité. Pour information, un ménage consomme en moyenne, en France, **4 500 kWh/an** d'électricité, hors chauffage et eau chaude sanitaire.

> Comment intégrer une installation photovoltaïque au projet de construction ?

Afin d'optimiser la productivité de l'installation, l'idéal est d'incliner les panneaux à environ 30° et de les orienter plein sud, comme le montre le tableau ci-contre.

INCLINAISON \ ORIENTATION		INCLINAISON			
		0°	30°	60°	90°
EST	☀️	0,93	0,90	0,78	0,55
SUD-EST	☀️	0,93	0,96	0,88	0,66
SUD	☀️	0,93	1,00	0,91	0,68
SUD-OUEST	☀️	0,93	0,96	0,88	0,66
OUEST	☀️	0,93	0,90	0,78	0,55

Ainsi une installation intégrée à une toiture orientée plein sud sera à privilégier. Cela permettrait en outre une bonne incorporation de l'installation photovoltaïque dans le projet.

> Auto-consommation ou revente totale de l'électricité ?

Il y a 2 possibilités pour valoriser l'électricité produite par les panneaux : l'auto-consommation, avec revente du surplus ou la revente totale.

Il est recommandé d'opter pour la première option : **l'auto-consommation avec revente du surplus.**

Cette solution est de plus en plus avantageuse. En effet, depuis 10 ans le prix de l'électricité croit de manière importante et cela devrait s'amplifier dans les années à venir. De plus, le coût d'une installation photovoltaïque a tendance à diminuer depuis maintenant plusieurs années alors que leur performance et leur durée de vie augmentent.

Produire sa propre électricité est donc un moyen de réduire sa facture énergétique mais aussi d'assurer la pérennité de son approvisionnement. L'auto-consommation permet de tendre vers l'autonomie en électricité

Voici un schéma d'installation photovoltaïque, avec **auto-consommation** :



Et un schéma d'installation photovoltaïque, avec **revente totale de l'électricité produite** :



Si vous souhaitez plus d'informations sur les aides octroyées par l'Etat pour les installations photovoltaïques (tarif de rachat de l'électricité produite + aide à l'installation pour les projets en auto-consommation), voici des liens utiles :

<https://www.photovoltaïque.info/fr/tarifs-dachat-et-autoconsommation/tarifs-dachat/arrete-tarifaire-en-vigueur/>

• Procédure pour l'obtention du « visa photovoltaïque » auprès de l'ALEC du Pays de Rennes

1- Caractéristiques à respecter

- Installation d'au moins 15 m² et/ou de 2kWc minimum de puissance
- Normes NF – CE pour les panneaux
- Origine du montage des panneaux : Europe
- Garantie équipement de 10 ans sur l'onduleur
- Garantie de rendement de production des panneaux à la 20ème année de 80 % minimum à la 20ème année de fonctionnement de l'installation

2- Justificatif à transmettre en amont du dépôt du permis de construire à l'étape 4 de la frise page 6 de ce Cahier des Prescriptions et de Recommandations



En amont du dépôt du permis, les éléments justifiant de la bonne prise en compte de ces critères exigés dans ce Cahier des Recommandations et des Prescriptions devront être fournis à l'ALEC par le constructeur/maître d'œuvre.

Voici les pièces à fournir à l'ALEC :

- Descriptif technique d'un panneau, de l'installation (technologie employée, puissance, rendement, ...)
- Descriptif du mode de pose / intégration sur la toiture
- Etude de faisabilité avec production sur 20 ans
- Attestation de garantie d'un rendement de production de 80% minimum à la 20ème année de fonctionnement de l'installation
- Attestation de normes NF – CE
- Attestation d'origine du montage des panneaux – Europe
- Attestation de garantie de l'onduleur de 10 ans

→ A partir de ces éléments, l'ALEC pourra produire une attestation de conformité à joindre obligatoirement au dossier de dépôt du permis de construire.

3- Justificatif à transmettre après la demande de DAACT, à l'étape 11 de la frise

Au moment de la déclaration de la DAACT, l'ALEC en sera informé et se rapprochera du constructeur / maître d'œuvre pour collecter l'ensemble des factures liées aux panneaux solaires mis en œuvre et ainsi vérifier la conformité du projet.

→ La validation de cette dernière étape fera partie des conditions de délivrance de la DAACT par la Commune.

6.4 - Annexe 4 : plan de composition

- Zones constructibles et polygones d'implantations
- Découpage des secteurs par zooms



• Zones constructibles et polygones d'implantations Secteur centre





ZAC Multisites Pacé Secteur La Clais

Cahier des Prescriptions et de Recommandations paysagères, architecturales et urbaines environnementales, pluviales et énergétiques