

# CPAUP LOTS COLLECTIFS



08 JUL. 2024

Le Maire,  
Loïc LE TRIONNAIRE

juin 2024

ZAC Park Nevez •  
Plescop (56)

Cahier des Prescriptions  
Architecturales, Urbanistiques,  
Paysagères, Environnementales et  
Techniques  
pour les lots collectifs

**MAÎTRISE D'OUVRAGE**  
MORBIHAN HABITAT  
VILLE DE PLESCOP

**EQUIPE DE MAÎTRISE D'OEUVRE**  
SUPER8 (MANDATAIRE) • Urbanisme • Paysage  
• Architecture  
INFRASERVICES • Bureau d'études VDR



1 place de l'Édit de Nantes - 44100 Nantes  
T 02 49 62 66 67 - ateliersuper8.fr



# Avant propos

## Qu'est ce qu'un cahier de prescriptions ? à qui s'adresse t-il ? à quoi sert-il ?

### Le cahier des prescriptions : c'est quoi ?

C'est un document qui s'impose aux particuliers, bailleurs et promoteurs réalisant un projet dans la ZAC de Park Nevez.

Ce document a une valeur contractuelle (puisque annexé aux actes de vente) et réglementaire.

### Objectifs du présent cahier

C'est un document qui synthétise l'ensemble des prescriptions et préconisations issues des enjeux urbains, architecturaux, sociaux et environnementaux, et définies par les différents acteurs du projet (urbanistes, collectivité).

Le présent cahier des prescriptions architecturales, urbanistiques, paysagères, environnementales et techniques s'impose à chaque lot collectif.

L'objectif premier de ce document est d'assurer une cohérence entre le projet urbain, public, et le projet du bâtiment, au regard des différentes thématiques (urbaines, architecturales, paysagères, environnementales, etc.).

### Un document pour clarifier une démarche

La recherche de cohérence urbaine, paysagère, architecturale et environnementale du nouvel ensemble habité sera obtenue par le respect des prescriptions énoncées dans les chapitres du présent cahier ainsi que **les plans de vente** qui les accompagne.

Afin que chaque projet participe à la diversité du projet global, le pétitionnaire d'un lot et le concepteur de son choix sont invités à une lecture attentive du document suivant :

- Les prescriptions urbaines, paysagères, architecturales et environnementales (dont prescriptions techniques relatives à la gestion des eaux pluviales)



# Les prescriptions pour les lots collectifs

## Traduire les ambitions du projet urbain à l'échelle du bâtiment

Les prescriptions urbaines, paysagères et architecturales P 4

I. Prescriptions urbaines et paysagères P 5

A. Typologie et philosophie P 5

B. Les accès en voiture et la gestion du stationnement P 6

C. La gestion des limites P 8

D. Le jardin P 11

II. Prescriptions architecturales / concevoir le bâti P 17

Les prescriptions techniques relatives à la gestion des eaux pluviales P 31

# Les prescriptions urbaines et architecturales

super



I. Prescriptions urbaines et paysagères

A. Typologie et philosophie



Logements collectifs  
Couëron (44)  
architecte : forma6

Offrir une diversité de typologie de logement

La ZAC de Park Nevez vise à offrir un maximum de diversité de typologies de logements.

- logements individuels
- logements individuels accolés privilégiant les accès individualisés aux logements
- logements collectifs favorisant des logements traversant



Logements collectifs  
Bayonne (64)  
architecte : Arotcharen





## B. Les accès en voiture et la gestion du stationnement

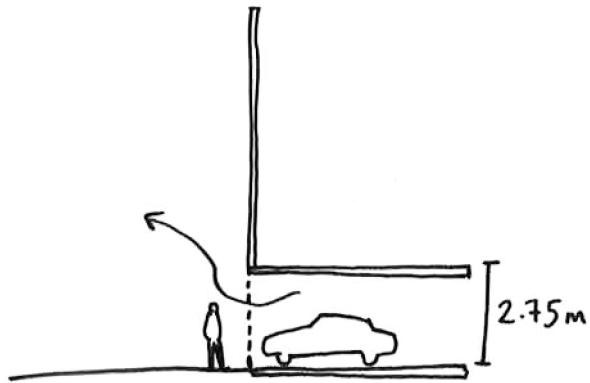


© Lemerou Architecte

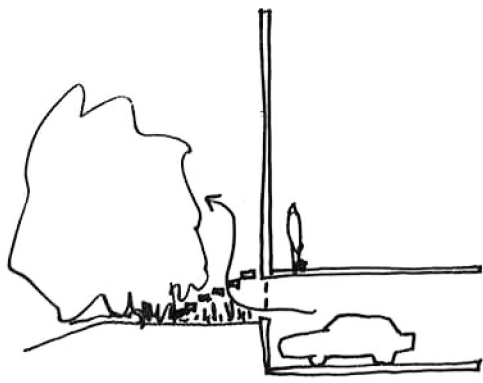


© MDR Architectes

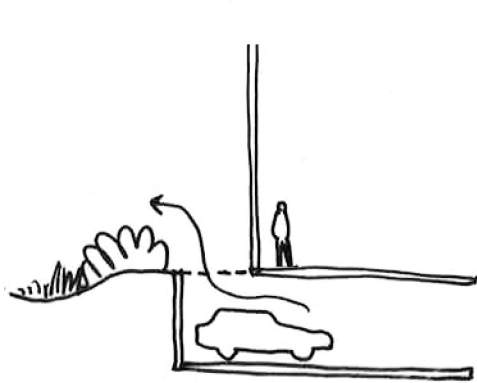
Dispositifs de stationnements dans une enveloppe bâtie :



- Rez-de-chaussée
- pas d'effet de socle
  - cohérence avec le reste du bâti
  - façade ajourée
  - ventilation et lumière naturelle
  - hauteur minimale de 2.75 m de dalle à dalle



- Semi- enterré
- minimiser les remblais/déblais dans le cas de dénivelés
  - ventilation et lumière naturelle
  - traitement paysager du pied de bâti
  - hauteur minimale de 2.75 m de dalle à dalle



- Enterré
- ventilation naturelle
  - traitement paysager du pied de bâti
  - co-visibilité depuis les étages supérieurs à traiter
  - hauteur minimale de 2.75 m de dalle à dalle

## 1. LE STATIONNEMENT DANS LE VOLUME DU BÂTI

**MEMO PLAN LOCAL D'URBANISME DE PLESCOP**

**ARTICLE AU 12 – AIRES DE STATIONNEMENT**

**Habitat Collectif :**

- 1,5 place de stationnement par logement créé dont 1 enterrée sauf difficultés techniques liées au parcellaire ou à la nature du sol. Les garages fermés sont interdits, ils sont néanmoins autorisés au-delà du minimum imposé;
- Chaque logement devra se voir affecté au minimum 1 place de stationnement ; 1 place de stationnement banalisée pour 4 logements (arrondi au nombre supérieur)
- 1 local deux-roues non motorisés comptant 1,5 m² par logement avec une surface minimale de 5 m².

Dans le cadre de stationnements dans l'enveloppe bâti, les façades devront être traitées avec soin et participer à la mise en valeur du projet architectural.

Pour garantir une ventilation et une lumière naturelle, les façades opaques sont interdites.

Des perméabilités visuelles depuis les espaces extérieurs, une lumière et une ventilation naturelle est demandée. Cependant cet espace ne pourra être totalement libre afin d'éviter les accès non désirés (public, animaux, etc.)

La hauteur minimum de dalle à dalle sera de 2.75 m pour les niveaux de stationnements.

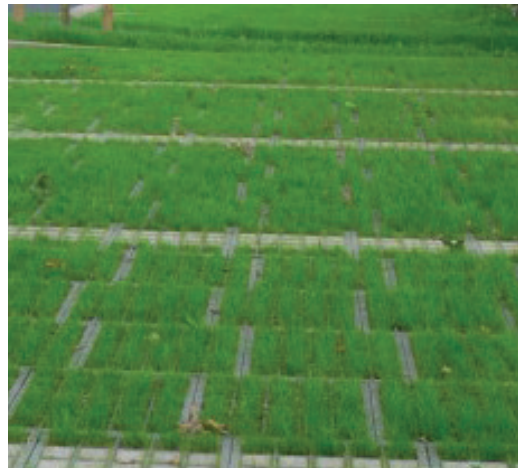
Dans les constructions d'habitats collectifs, des locaux vélos seront réalisés. S'il est intégré au volume du bâti, en rez-de-chaussée, il devront être facilement accessibles depuis les venelles piétonnes et l'extérieur.



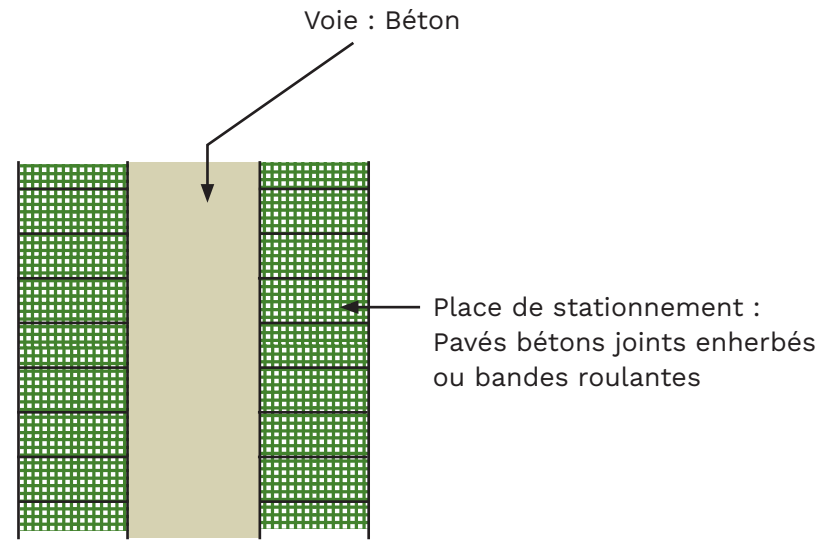
## 2. LE STATIONNEMENT AÉRIEN OU PERGOLA



Pavés joints enherbés



Dalles enherbées



Le traitement du stationnement aérien

Dans une perspective d'actions environnementales, des prescriptions de matériaux de sol assurent la cohérence entre aménagements publics et aménagements privés. C'est pourquoi le choix des matériaux de sol des places de stationnement réalisées sur l'espace privé est primordial. **Il y aura une continuité de la philosophie d'aménagement entre les espaces publics et les espaces privés.**

**D'une manière générale tous les matériaux à base de produits hydrocarbonés sont proscrits (enrobés noirs, enrobés granulats clairs, enrobés colorés, enrobés poreux, asphaltes, etc.). Les voies d'accès au stationnement seront en béton ou béton drainant.**

Dans une optique de réduction de l'imperméabilisation des sols, les places de stationnement aérien devront être traitées de la manière suivante, soit par :

- deux bandes roulantes béton
- des pavés joints enherbés, dalles enherbées

**D'une manière générale les matériaux pleins et les gravillons sont interdits pour les places de stationnement.**

Les carports ou pergolas structure bois et/ou métal sont autorisées et préconisées. Elles pourront être végétalisées. Elles permettront de diminuer la visibilité des véhicules depuis les espaces commun et les logements.

La couverture pourra être plate ou monopente, en cuivre, zinc, bac acier, ou bien toiture végétale...

**D'autres matériaux pourront être envisagés s'il présentent un intérêt justifié et en cohérence avec les aménagements prévus sur les espaces publics. Dans ce cas précis, l'avis de l'Urbaniste de la ZAC sera requis.**

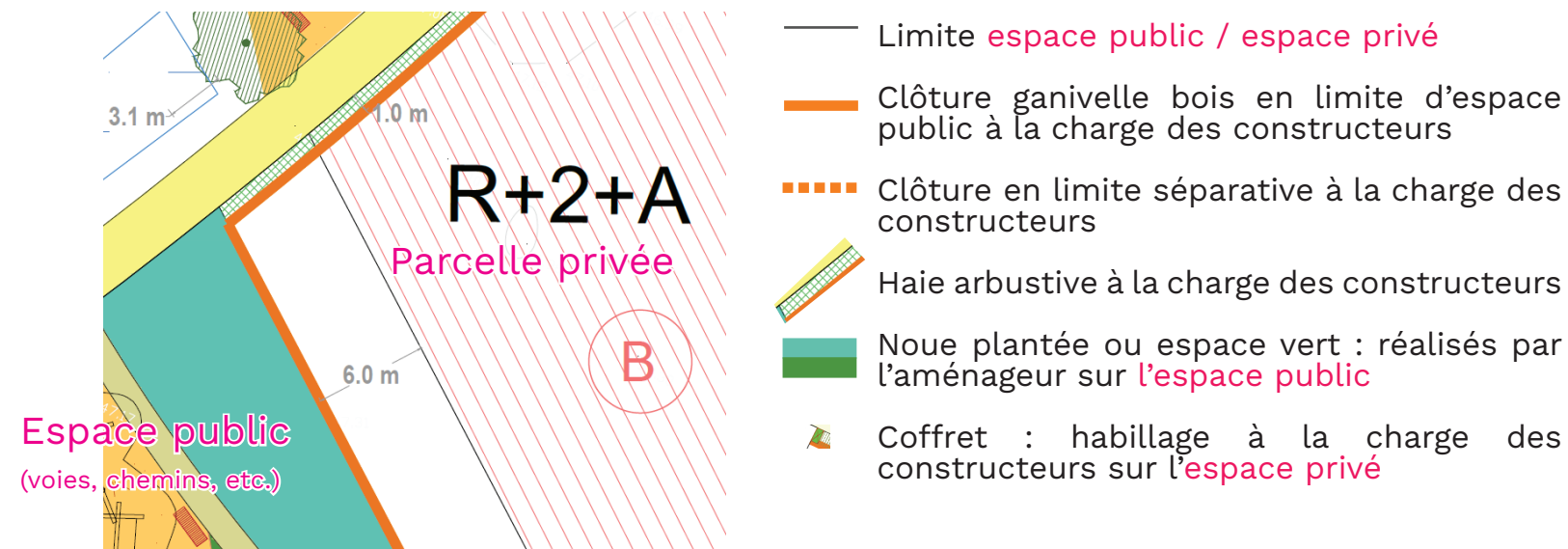


Principe de Pergola de stationnement / super8 - Beaucouzé





## C. La gestion des limites



D'une manière générale, les clôtures seront implantées :  
\_en limite de propriété lorsqu'elles seront bordées par un espace vert sur l'espace public.  
\_en retrait de 1 m dans les autres cas, afin d'implanter une haie dans cette bande de 1 m de recul.



## 1. Les clôtures en limites des espaces publics

### MEMO PLAN LOCAL D'URBANISME DE PLESCOP

#### ARTICLE AU 11 – ASPECT EXTÉRIEUR

Sont interdits :

- Les végétaux artificiels
  - La plantation d'espèces invasives dont la liste figure en annexe n°4 du PLU
  - L'utilisation à nu de matériaux destinés à être recouverts d'un enduit
  - Les plaques de béton préfabriquées (non texturées) d'une hauteur supérieure à 0,25 m.
  - La brande
  - Les claustras bois qui ne seraient pas montés sur un soubassement.
  - Les grillage seuls, sans accompagnement végétal (haie ou grimpantes)
  - Les toiles ou films plastiques aérés ou non
- L'usage des matériaux de synthèse comme le PVC n'est autorisé que pour les lisses, barreaudages et portails.

Les limites entre les espaces privés et les voies, cheminements et espaces verts publics seront traitées de manière à donner de l'importance au végétal : haies «buissonnières», arbres, etc.

Les plans de ventes préciseront les prescriptions d'implantation des clôtures en fonction des aménagements publics prévus au droit des limites de propriété.

Les clôtures ne sont pas obligatoires.

**Si une clôture est mise en place, elle devra être en ganivelle de type piquets de bois barreaudage vertical en châtaigner fixées sur des poteaux de bois et seront d'une hauteur de 1,50 m.**

**Elles seront intégralement réalisées et financées par le propriétaire du lot.**

**Elles seront implantées en limite de propriété ou en recul de 1 m par rapport à l'espace public, suivant les plans de vente.**

**Elles seront complétées, suivant les plans de vente et selon l'aménagement choisi à l'espace public, par devant la clôture reculée alors de 1 mètre d'une haie d'essences mixtes à charge du promoteur en charge de l'opération**

**Cette haie appartenant au propriétaire du lot, puisque située dans sa propriété, il lui appartiendra à ses frais de l'entretenir et de la maintenir en bon état.**

**Les plantations de haies sont obligatoires même si la clôture n'est pas mise en place.**



## 2. Les clôtures en limites de deux parcelles privées (limites séparatives)



Principe de clôture dans le prolongement de la terrasse /forma6 Couëron



### MEMO PLAN LOCAL D'URBANISME DE PLESCOP

#### ARTICLE AU 11 – ASPECT EXTÉRIEUR

Sont interdits :

- Les végétaux artificiels
  - La plantation d'espèces invasives dont la liste figure en annexe n°4 du PLU
  - L'utilisation à nu de matériaux destinés à être recouverts d'un enduit
  - Les plaques de béton préfabriquées (non texturées) d'une hauteur supérieure à 0,25 m.
  - La brande
  - Les claustras bois qui ne seraient pas montés sur un soubassement.
  - Les grillage seuls, sans accompagnement végétal (haie ou grimpantes)
  - Les toiles ou films plastiques aérés ou non
- L'usage des matériaux de synthèse comme le PVC n'est autorisé que pour les lisses, barreaudages et portails.

Un soin particulier doit être apporté aux limites séparatives, afin de préserver l'intimité de chacun.

**Les clôtures devront être d'une hauteur maximale de 1,80 m par rapport au niveau du sol et composées, au choix, de :**

**- Ganivelles de type piquets bois (châtaigner), conformément au PLU, complété d'une haie ou bien de plantes grimpantes.**

**- Saule tressé vivant ou mort, conformément au PLU, complété d'une haie ou bien de plantes grimpantes.**

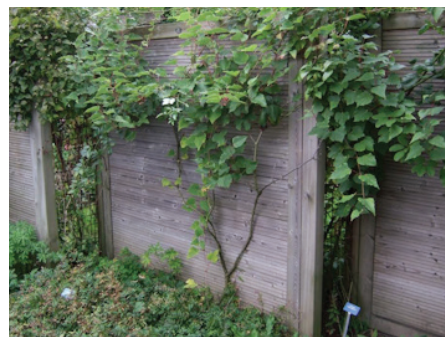
**- Haie d'essences mixtes (elle pourra être accompagnée soit d'une ganivelle bois, soit d'une clôture grillagée métallique sur poteaux bois)**

**Les essences plantées pourront s'inspirer de la palette végétale développée sur le quartier et des essences connues pour s'adapter au sol particulier du quartier, dans le respect des prescriptions ci-après de la palette végétale (pages 15 et 16).**

**Les murs en maçonnerie, les grillages métalliques sur structure métallique sont interdits.**

Pour les logements en rez-de-chaussée, dans la continuité de la **construction d'habitation et à proximité directe des terrasses, un claustra bois, d'une longueur maximale de 3 m et d'une hauteur maximale de 1.80 m par rapport au niveau du sol pourra être mis en place, conformément au PLU, sur soubassement béton incrusté dans le sol. Il pourra être poursuivi par une clôture d'une hauteur maximale de 1,50 m par rapport au niveau du sol selon les mêmes prescriptions que pour les clôtures en limites séparatives.**

Illustrations non exhaustives :





### 3. Les portails et portillons

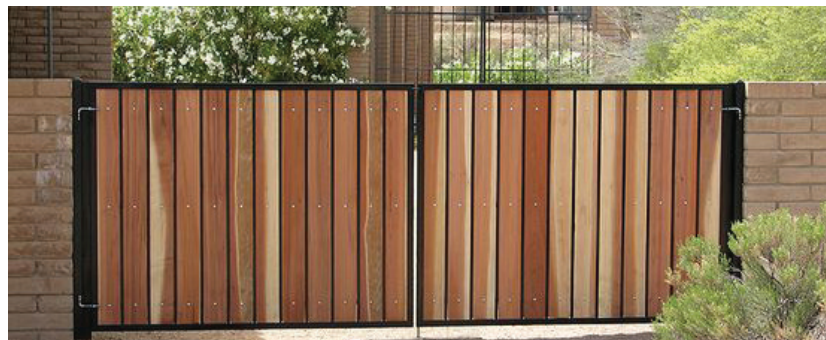
#### Les portails

Les portails (accès voitures) **ne sont pas obligatoires.**

Si le propriétaire du lot et/ou copropriétaires souhaitent en installer, ils devront être traités dans la continuité des clôtures (dessin, matériaux, hauteur, etc.).

**La hauteur du portail devra être d'une hauteur de 1.50 m maximum, en bois, avec structure métallique possible.**

**L'aménageur et l'urbaniste de la ZAC veilleront à leur intégration urbaine et paysagère.**



Principe de portail bois ouvrant à la française

#### Les portillons

Les portillons **ne sont pas obligatoires.**

Si le propriétaire du lot et/ou copropriétaires souhaitent en installer, ils le feront uniquement aux emplacements le permettant et prévus au plan de ventre des lots **(les portillons donnant sur des noues et des espaces plantés sont interdits). En aucun cas il sera possible de modifier l'espace public pour permettre la création d'un portillon.**

**La hauteur du portillon devra être d'une hauteur de 1.50 m maximum, en bois, dans la continuité du matériaux de clôture.**

**L'aménageur et l'urbaniste de la ZAC veilleront à leur intégration urbaine et paysagère.**



Exemple de portillon dans le prolongement de la clôture

#### MEMO PLAN LOCAL D'URBANISME DE PLESCOP

##### ARTICLE AU 11 – ASPECT EXTÉRIEUR

Sont interdits :

- Les végétaux artificiels
  - La plantation d'espèces invasives dont la liste figure en annexe n°4 du PLU
  - L'utilisation à nu de matériaux destinés à être recouverts d'un enduit
  - Les plaques de béton préfabriquées (non texturées) d'une hauteur supérieure à 0,25 m.
  - La brande
  - Les claustras bois qui ne seraient pas montés sur un soubassement.
  - Les grillage seuls, sans accompagnement végétal (haie ou grimpantes)
  - Les toiles ou films plastiques aérés ou non
- L'usage des matériaux de synthèse comme le PVC n'est autorisé que pour les lisses, barreaudages et portails.



## D. Le jardin



Exemple de jardins foisonnants : Culemborg (Pays-Bas)



Un jardin aux usages variés: récréatif et d'agrément à gauche, potager et ludique à droite



## 1. Conception

### MEMO PLAN LOCAL D'URBANISME DE PLESCOP

Espèces interdites : Annexe 4 PLU

Les jardins participent à la composition du paysage du futur quartier. Il sera donc demandé aux futurs acquéreurs, qu'ils soient occupant ou non, d'accorder un grand soin à l'entretien de leur jardin.

Les jardins sont des lieux de transition entre l'espace public et le logement.

Ils s'agira de prendre en compte les thématiques qui suivent :

### Maintien de la biodiversité et respect du milieu naturel:

- Prise de connaissance des origines des espèces existantes
- Cohérence du projet avec les écosystèmes environnants : continuités écologiques,...
- Diversité des espèces plantées (essences peu consommatrices d'eau)
- Respect des zones humides

### Qualité des ambiances

- Répartition spatiale des espaces verts en phase avec l'affectation des zones,
- Détermination du rôle des espaces verts : ornemental, pare-bruit, écologique, brise-vent ou brise-vue.

**Lorsqu'un arbre est présent sur la parcelle, il convient de le prendre en compte dans le projet de construction afin de le préserver. Si cela n'est pas possible, l'avis de l'urbaniste conseil de la ZAC sera indispensable.**



## 2. Plantations

*Eryobotria japonica*,  
*Néflier du Japon*  
Floraison de novembre à  
février.  
Feuillage persistant.  
Hauteur : 5-7 m.



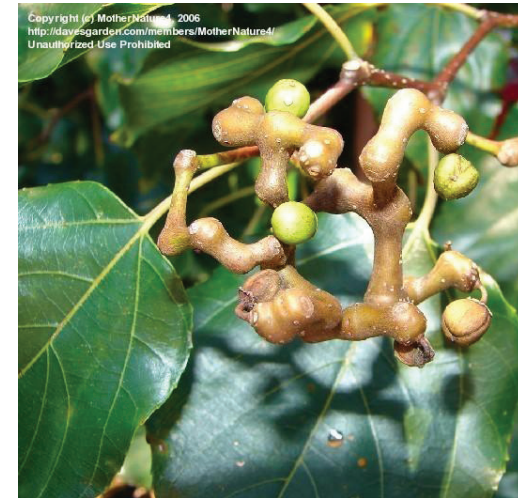
*Diospyros kaki*  
*Arbre à kaki*  
Fructification orange en hiver.  
Feuillage caduc.  
Hauteur : 7/10 m.



*Feijoa 'Coolidge'*  
*Goyavier du Brésil*  
Floraison rose mai /juillet.  
Feuillage persistant.  
Hauteur : 3m.



*Hovenia dulcis*  
*Raisinier de Chine*  
Floraison blanche Juin- août.  
Feuillage caduc.  
Hauteur : 10 m.



### MEMO PLAN LOCAL D'URBANISME DE PLESCOP

Espèces interdites : Annexe 4 PLU

Article 13 : Un arbre pour 200 m² non  
bâti

**Afin d'enrichir le cadre végétal du site de la ZAC de Park Nevez, il est imposé au moment du permis de construire la plantation d'au moins un arbre fruitier comestible pour 3 logements sur le lot privé, dans le coeur du jardin.**

D'autres essences pourront être plantées mais elles devront être non invasives. Les essences locales sont aussi conseillées comme le merisier, l'alisier, etc. Leur développement naturel devra être adapté à l'environnement bâti (hauteur inférieure à 12 m). Les arbres tiges tels que : conifères, palmiers, bouleau, peuplier sont proscrits. D'une manière générale, les haies de conifères sont proscrites.



### 3. Les abris de jardins



Principe de cabanons de jardins / forma6 Couëron



**MEMO PLAN LOCAL D'URBANISME DE PLESCOP**

**ARTICLE AU 6– IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX VOIES ET EMPRISES PUBLIQUES**

Les annexes sont implantées soit en limite séparative soit minimum à 1 mètre des limites séparatives sous réserve de préserver les haies et talus

Des abris de jardin peuvent être envisagés pour les logements au rez-de-chaussée. Ils devront être inscrits dans la continuité des clôtures et permettre d'assurer l'intimité des espaces privés.

**Il devra être en bois (lasuré ou vernis mais non peint) et de forme parallélépipédique. Les toitures seront monopente (pente vers la parcelle privée concernée).**

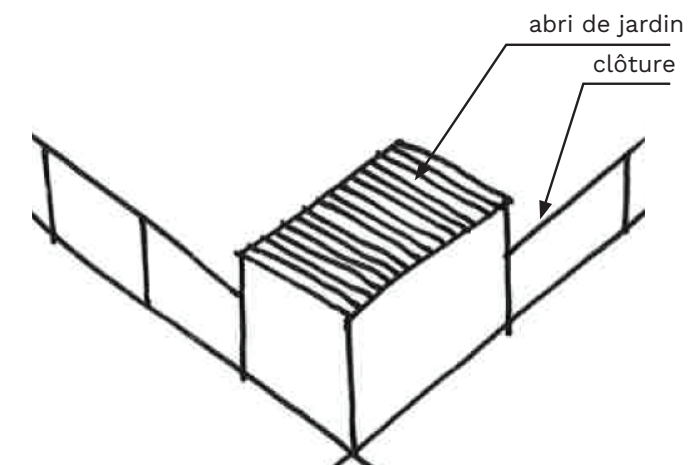
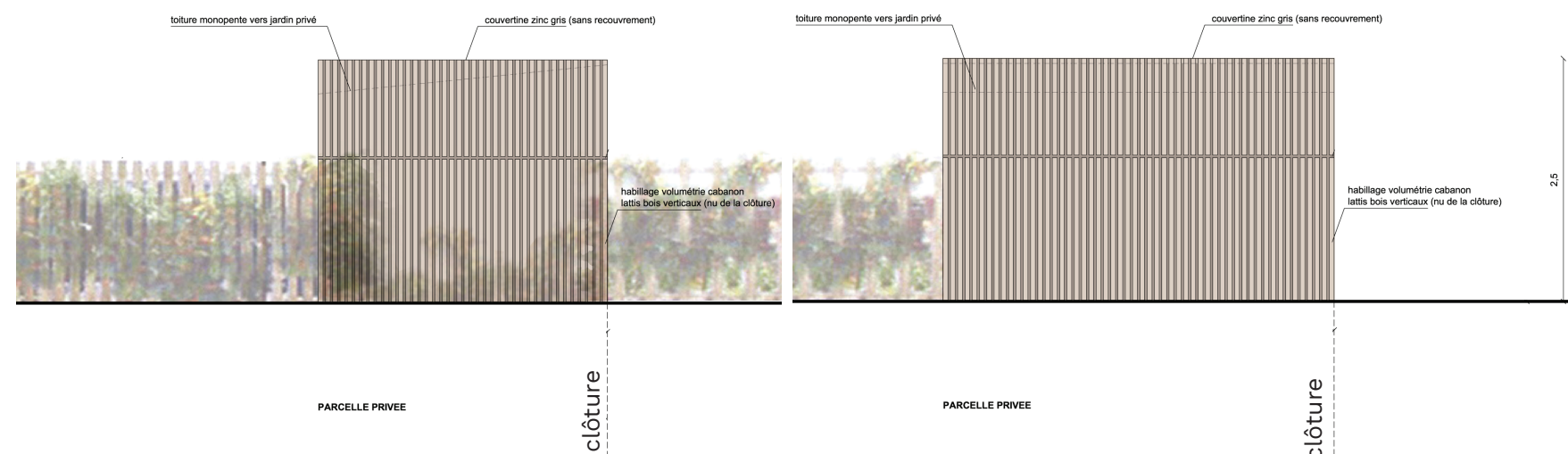
La surface maximale du cabanon de jardin sera de 9 m<sup>2</sup> avec une hauteur maximum au faîtage de 2,50 m.

Ces éléments doivent être présentés dans les détails techniques du permis de construire.

L'aménageur et l'urbaniste de la ZAC veilleront à leur intégration urbaine et paysagère.

A ce titre, ci-dessous une esquisse d'abri de jardin dont chaque acquéreur pourra s'inspirer.

Principe cabanon de jardin





## 4. Récupération des eaux pluviales et entretien du jardin

**La mise en place de systèmes de récupération des eaux pluviales (cuve) permettant de réduire la consommation d'eau potable est obligatoire. Ils pourront être d'usage collectif pour l'entretien des espaces verts communs intérieurs et extérieurs ou privés pour les logements situés au rez-de-chaussée.**

La récupération d'eau de pluie doit se faire dans une cuve de stockage non translucide ou enterrée. Il est préférable de disposer d'une cuve enterrée (obligatoire pour les usages internes) de manière à limiter les variations de température et de lumière et ainsi d'éviter le gel et le développement des bactéries. La cuve enterrée doit être positionnée à l'écart de toute charge fixe.

**D'une manière générale pour un usage interne au logement le dispositif technique doit se rapporter aux prescriptions techniques du règlement d'assainissement.**

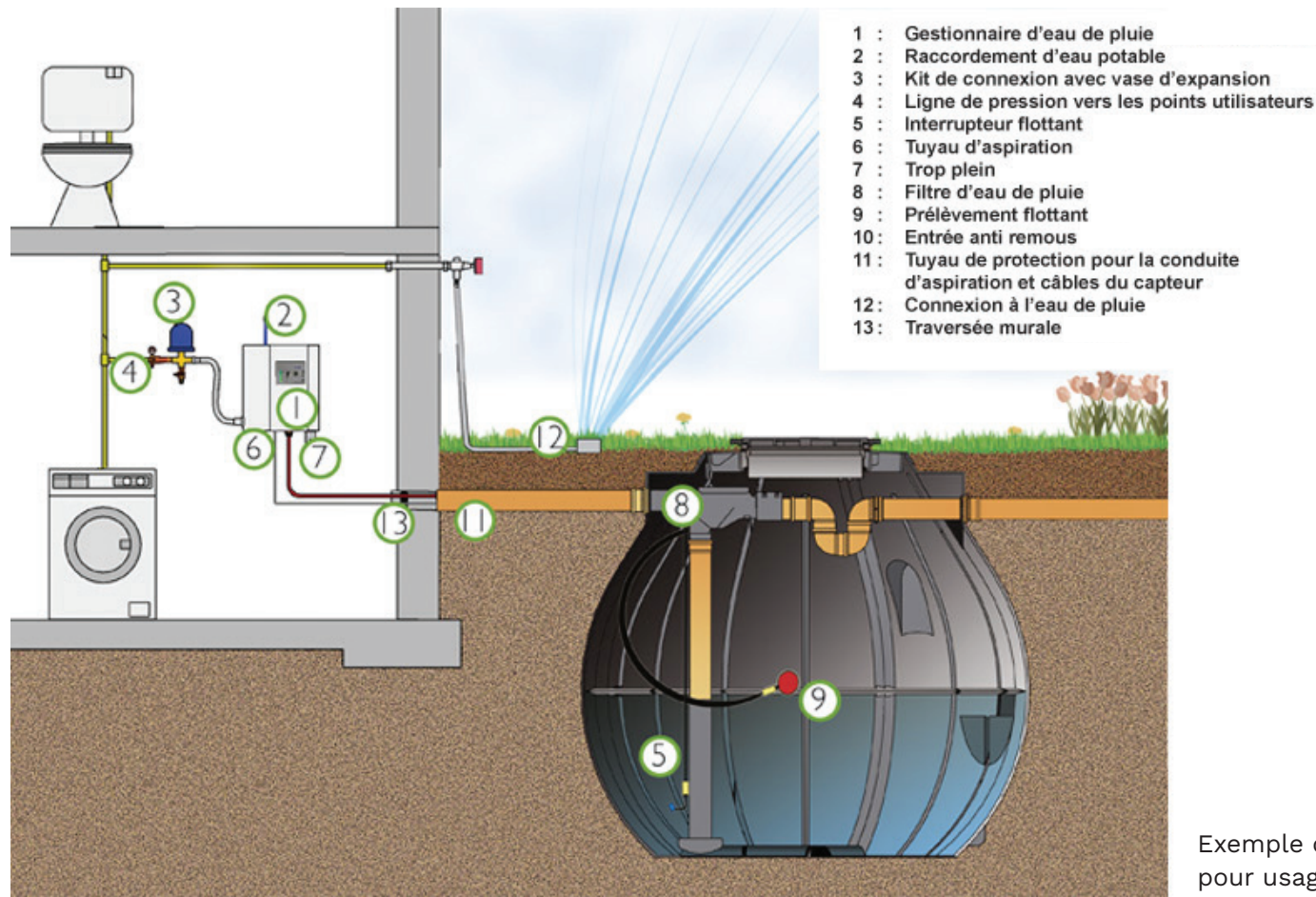
**Si les cuves sont en aérien, elles devront être localisées de manière à ne pas être visible depuis l'espace public et devront être habillées par un coffrage bois.**

### Un jardin sans arrosage ?

La conception de jardins sans arrosage se développe de plus en plus. L'avantage principal est qu'il ne nécessite qu'un faible entretien, qu'il tolère les périodes de sécheresse, et que l'eau de pluie suffit à assurer la pérennité des végétaux.

Les éléments techniques (cuves, etc.) devront être habillés.

Le choix des essences végétales est déterminant dans la réussite de votre jardin sans arrosage.



Exemple de récupération d'eau de pluie pour usage interne et externe à la maison



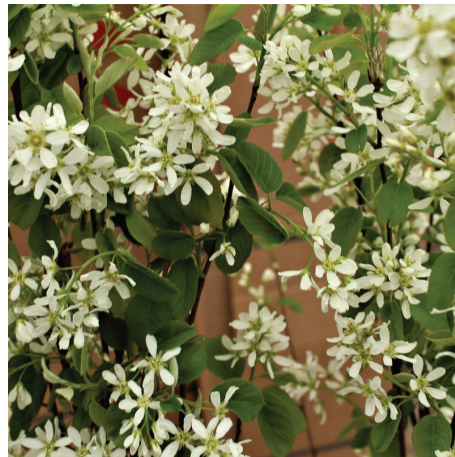
Exemple d'habillage de cuve récupération d'eau de pluie aérienne.



## 5. La palette végétale



Arbutus unedo 'Atlantic'  
(Arbousier) Persistent



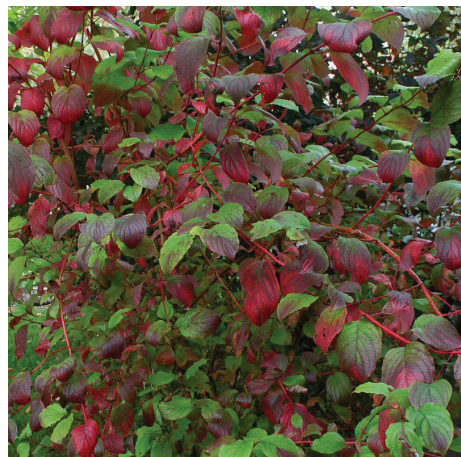
Amelanchier rotundifolia  
(Amelanchier)



Aronie à feuille d'arbousier



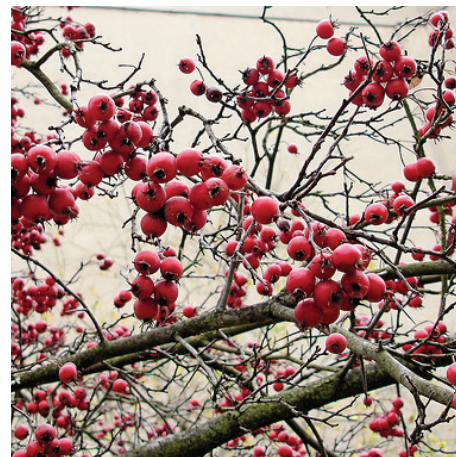
Camelia sp. Persistent



Cornus sanguinea  
(Cornouller sanguin)



Corylopsis pauciflora,  
(Faux noisetier)



Crataegus monogyna, (Aubépine)



Deutzia x lemoinei 'Boule de Neige'



Clethra alnifolia, (Clethe à feuille d'aulne)



Fothergillea major, (Grande Fothergillea)



Ribes nigrum (Cassis)

### MEMO PLAN LOCAL D'URBANISME DE PLESCOP

#### Espèces interdites : Annexe 4 PLU

Les haies mixtes en limites d'espaces publics, ou séparatives seront composées d'un mélange d'au moins 6 arbustes comprenant 1/2 maximum d'essences persistantes.

**Les haies monospécifiques de type résineux (tuyas), laurier palme, eleagnus sont proscrites.**

Les mélanges devront être composés à 70% minimum des essences préconisées ci-dessous.

D'autres essences pourront compléter la palette mais elles devront être obligatoirement non invasives. D'une manière générale, les espèces fructifères choisies seront comestibles afin d'éviter les intoxications.

L'avis du paysagiste de la ZAC sera alors demandé. Lors du dépôt de permis, les mélanges envisagés devront être indiqués dans la notice descriptive.

Arbutus unedo 'Atlantic' (Arbousier) Persistent

Amelanchier rotundifolia (Amelanchier)

Aronia arbutifolia 'Brillant'

Camelia sp. Persistent

Clethra alnifolia

Cornus sanguinea (Cornouller sanguin)

Corylopsis pauciflora

Crataegus monogyna

Deutzia x lemoinei 'Boule de Neige'

Fothergillea major

Hydrangea sp.

Osmathus x burkwouddi Persistent

Philadelphus coronarius

Photinia x fraseri 'Red Robin' Persistent

Ribes nigrum (Cassis)

Spiraea vanhouttei (Spirée de Vanhoutte)

Vaccinum myrtillus (Myrtille)

Viburnum opulus (Viorne obier)

Viburnum rhytidophyllum (Viorne ridée)

Weigelia florida





Hydrangea sp. (Hortensia)



Osmathus x burkwouddi Persis-tant, (Osmanthe)



Philadephus coronarius, (Seringua)



Spirea vanhouttei (Spirée de Van-houtte)



Vaccinum myrtillus (Myrtille)



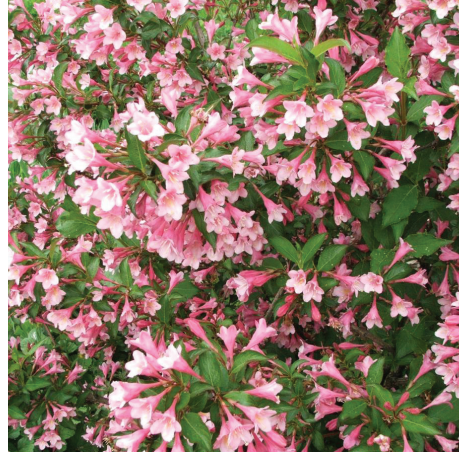
Viburnum opulus (Viorne obier)



Photinia x fraseri 'Red Robin' Per-sistant



Viburnum rhytidophyllum (Viorne ridée)



Weigelia florida



## II. Prescriptions architecturales

### Concevoir le bâti

Nos rapports à la nature ont fortement évolué ces dernières années. La prise de conscience environnementale générale doit désormais intervenir dans chaque acte que l'homme impose à la nature.

C'est pourquoi l'acte de construire doit faire preuve d'une grande vigilance quant à son impact sur l'environnement.

Les présentes prescriptions architecturales constituent un guide d'aide à la conception et à la construction des logements de la ZAC de Park Nevez



partage et convivialité  
des espaces communs et collectifs  
logements collectifs  
Montreuil (93)  
architectes : Graam

pas de pignon aveugle...  
toutes les façades doivent être traitées  
logements collectifs  
Angers (49)  
architectes : Garo Boixel



exemple de séparations de balcon pour préserver les intimités  
et offrir du rangement supplémentaire. forma6



## 1. Introduction

Tout projet de logements doit être élaboré à partir des usages domestiques.

Le confort du logement dépend de plusieurs facteurs qui sont complémentaires :

- volumétrie simple et déterminée par l'organisation interne des pièces.
- choix de matériaux de qualité (grande influence sur l'ambiance et la perception des logements).
- pièces de vie optimisées dans leurs surfaces et leur organisation.
- positionnement et taille des fenêtres pensés en fonction de l'orientation et de la lumière souhaitée (pas de pignons aveugles).
- espaces de rangement répondant aux besoins, de manière à laisser le garage libre et dédié à sa fonction de stationnement.

Il est attendu du travail de conception une grande vigilance aux relations entre le logement, son prolongement extérieur (jardin, balcon, terrasse) et les espaces publics, afin de privilégier des espaces de vie conviviaux et respectueux des intimités.

### Concernant la gestion de chantier :

- **Les terres déblayées non polluées seront obligatoirement réutiliser sur place.**
- **Le chantier sera obligatoirement à « faibles nuisances » afin de réduire les nuisances pour les compagnons sur le chantier et pour les riverains mais également afin de préserver autant que possible la qualité de l'eau, des sols et de l'air.**
- **Les déchets de chantier seront obligatoirement recyclés.**





Îlot mixte : Individuels accolés / logements collectifs  
Balma (31)  
architectes : NL\*A Architecture



© In situ architecte

Logements collectifs La Chapelle sur Erdre : forma6



## 2. Volumétrie

### MEMO PLAN LOCAL D'URBANISME DE PLESCOP

#### ARTICLE AU 10 - HAUTEUR MAXIMALE DES CONSTRUCTIONS

La construction doit s'inscrire dans un gabarit délimité par un plan vertical et une **pente à 45°** dont la base est définie par l'intersection du plan vertical de façade et du plan incliné de la toiture

La hauteur maximale au plan vertical et au point le plus haut est fixée comme suit :

Plan Vertical : **11 m**

Point le plus haut : **13 m**

**D'une manière générale, les volumes seront simples, épurés et compacts,** notamment pour répondre aux exigences thermiques.

**Par exemples, les toitures en diamants et les fenêtres de types chiens assis sont interdits. Sont interdits tous rajouts, décors ou modénatures non justifiés.**

Les bâtiment pourront admettre des hauteurs allant jusqu'à R+2+C / R+3.

Les hauteurs à respecter sont indiquées aux plans de vente.



### 3. Attentes architecturales et environnementales

L'ambition est un quartier sobre, optimisant la maîtrise de l'énergie et son impact environnemental.

**En matière de performance énergétique, les constructions respecteront à minima la norme RE 2020 et devront s'inscrire dans une démarche de labellisation tels que les labels bâtiment biosourcé, bâtiment bas carbone, bâtiment passif Passivhaus, effinergie, etc.**



**En matière d'économie d'énergie, les objectifs généraux sont :**

- La réduction de l'impact environnemental des bâtiments, pendant leur construction (énergie grise) et pendant leur durée de vie (consommation énergétique),
  - L'utilisation des énergies renouvelables : il sera obligatoire de prévoir des dispositifs de production d'énergie renouvelable de type panneaux photovoltaïques afin d'assurer à minima l'autoconsommation du bâtiment.
  - Le confort des occupants, en hiver comme en été.
- La conception des bâtiments doit être guidée par les principes du bio climatisme afin de favoriser les apports solaires gratuits en hiver et limiter les risques d'inconfort liés à la chaleur en été.**

**L'orientation des logements sera justifiée.**

**Les logements traversants seront privilégiés.**

**Les logements mono-orientés au nord sont interdits.**

Il convient également d'analyser et de réfléchir à l'évolution de la lumière dans le logement en fonction des heures de la journée et des saisons.

Pour cela, des protections solaires devront être prévues sur les ouvertures sur-exposées :

- casquettes, auvents, paires-soleil horizontaux au Sud,
  - panneaux verticaux pour les orientations Ouest et Est.
- Cependant, les façades Nord ne peuvent pas être aveugles de même que les pignons.

Nous recommandons aussi d'élever la hauteur des baies vitrées au delà de 2.10 m.

- La performance de l'enveloppe thermique du bâtiment,
- La maîtrise des coûts de fonctionnement et d'exploitation.



© SOA



© Philippon Kalt



© Patrick Arotcharen





## 4. Couverture

Le choix des matériaux de toiture implique des pentes ou des nivellement adaptés (par exemple, pente de 45° environ pour une couverture en ardoise).

**Les toitures à pente doivent être recouvertes d'ardoises, cuivre, zinc, bac acier, toiture végétale...**

**Les couvertures de couleur tuile (rouge) sont interdites.**

**Les toitures-terrasses doivent être végétalisées ou gravillonnées.**

**Les membranes PVC sans gravillons (à minima) sont interdites.**

Il est à noter que la végétalisation permet de redonner en espace vert la surface d'emprise au sol bâtie et de réduire ainsi l'imperméabilisation des sols. Elle renforce l'isolation acoustique et thermique, elle absorbe une partie des eaux pluviales.

**Le choix de la toiture et notamment le degré et le sens des pentes sera soumis à l'arbitrage de l'urbaniste de la ZAC pour juger de la cohérence entre toutes les architectures en construction sur le nouveau quartier.**

**Les toitures devront avoir la capacité technique et l'orientation adéquate pour y installer des panneaux photovoltaïques (PV ready).**



Toiture double pente, couverture en ardoise naturelle / Garo Boixel



Toiture double pente, couverture en bac acier / atelier PO et PO



Toiture terrasse végétalisée



Toiture terrasse gravillonnée



Toiture à pente végétalisée



## 5. Choix des matériaux

"... du plus massif au plus léger, du plus structuré au plus lisse, du plus sombre au plus lumineux..." (Garo Boixel)



béton matricé et béton peint  
logements collectifs  
Angers (49)  
architectes : Garo Boixel



panneaux légers en éternit et en polycarbonate  
logements collectifs  
Angers (49)  
architectes : Garo Boixel



brique moulées main terres cuites  
logements collectifs Paris (75)  
architectes : Agence MG-AU – Michel Guthman



construction en bois massif - 2012  
éco-quartier Henri Lesage, Vertou (44)  
architectes : FORMA 6

Utiliser des matériaux sains pour l'habitant et l'environnement...

Le choix des matériaux de construction doit être effectué de manière attentive. En effet, le fait de privilégier des matériaux sains assure des conditions optimales de confort, de santé et de longévité des logements. Dans cette perspective, les matériaux durables sont fortement encouragés. Cela signifie :

- S'assurer de leur propriété bénéfique pour la santé ;
- Faire appel autant que possible aux ressources locales ;
- Choisir des matériaux dont les propriétés isolantes sont satisfaisantes ;
- Être conscient du fait que les procédés de fabrication des matériaux et des adjuvants éventuels ont des conséquences néfastes sur l'environnement ;
- Choisir si possible des matériaux recyclables ;
- Assurer autant que possible le recyclage des déchets sur le chantier.

### matériaux obligatoires :

maçonnerie enduite,

mortier traditionnel,

enduits à base de matériaux naturels : chaux aérienne, chanvre, pierres de taille, pierres agrafées (aucune partie de faible épaisseur ne doit être visible),

terre cuite ou crue,

béton (matricé, lissé, teinté dans la masse...)

bardage en bois (peint, thermolaqué ou naturel, sans traitement),

bardage métallique (en toile, en treillis, en panneaux...),

autres bardages type éternit et polycarbonate.

L'utilisation d'autres matériaux nouveaux et performants au plan énergétique est encouragée, à condition d'en démontrer la fiabilité.

### matériaux interdits :

enduits monocouches,

bardage en PVC,

baguettes d'angle visibles,

imitations de matériaux ( faux pans de bois...),

utilisation à nu de matériaux prévus pour être recouverts d'un parement ou d'un enduit (parpaing brut, carreaux de plâtre, briques creuses...



## 6. Coursives et circulations verticales (escalier et ascenseur)

**Si des coursives sont mises en place, elles doivent être ouvertes.**

Pour le confort d'usage elles seront autant que possible couvertes.

Les garde-corps ne pourront pas être pleins afin d'éviter toute appropriation abusive des parties communes (encombrants...). Favoriser l'usage :

- de l'acier, galvanisé ou thermolaqué
- du corten
- de l'inox
- du bois

Un habillage ganivelle bois ou une végétalisation des garde-corps peuvent être envisagés.

Les matériaux utilisés pour les gardes-corps seont en cohérence avec l'architecture du bâtiment tout comme les balcons.

**Dans le cas d'une isolation par l'extérieur, les coursives doivent être désolidarisées de la structure du bâtiment pour éviter tout pont thermique. Elles doivent être conçues avec des matériaux ayant peu d'impact acoustique, résistants et sécurisants.**

**Les escaliers de desserte pourront être extérieurs.**

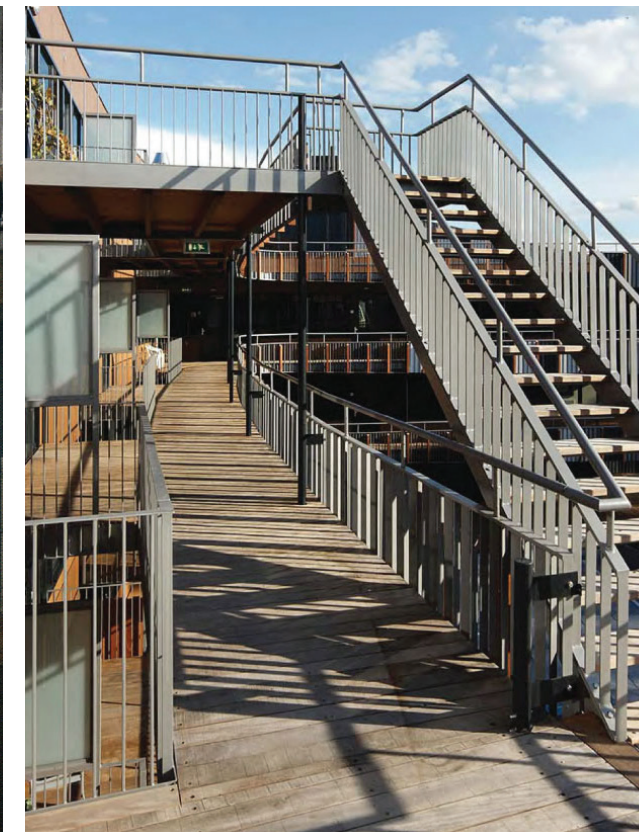
Dans le cas d'un escalier extérieur, il devra être réalisé en cohérence avec les éventuelles coursives en termes de matériaux et de dessin des garde-corps.



Utiliser les coursives pour faire participer le végétal au prolongement extérieur du logement  
Paris (75)  
architecte : Edouard François



Des coursives désolidarisées de l'enveloppe du bâti pour supprimer les ponts thermiques :  
Grenoble (38)  
architecte : Edouard François



Eschmarke (Pays-Bas)  
architecte : S333





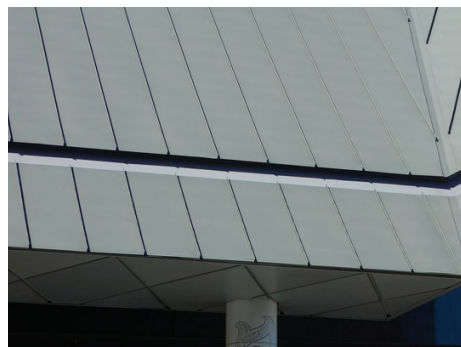
exemple de panneaux solaires de toiture,  
ZAC des Tilleuls, Saint Herblain (44)  
architectes : agence Jacques Boucheton



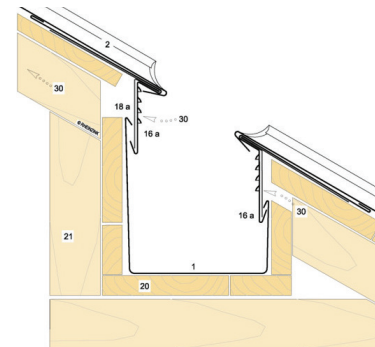
Insertion de panneaux photovoltaïques sur une  
toiture ardoise



Principe d'habillage de la pompe à chaleur



Chéneau : **autorisé**



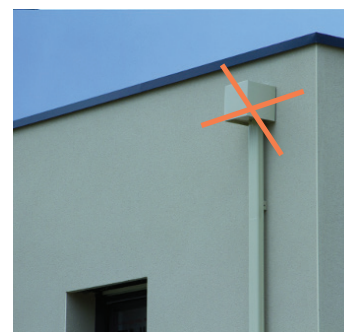
Dalle nantaise : **autorisé**



Gouttière rapporté : **interdit**



Descente d'eau pluviale  
sans boîte à eau :  
**à privilégier**



Boîte à eau visible depuis  
l'espace public :  
**interdit**



Descente d'eau pluviale  
à chaîne d'eau :  
**à privilégier**

## 7. Intégration architecturale des éléments techniques en toiture et en façade

**Les éléments techniques de toiture (climatisations, VMC, etc.) sont pris en compte dans le calcul de la hauteur et doivent être intégrés dans le volume bâti.**

**Les sorties des chaudières à ventouse en façade ne devront pas être visibles depuis l'espace public.**

**Les éléments techniques liés aux énergies renouvelables ne sont pas pris en compte dans le calcul de la hauteur du bâtiment (éoliennes, panneaux solaires, etc.).**

Ils seront intégrés de façon soignée au projet architectural.

Ces éléments devront être au plus près du faîtage en cas de réalisation de toitures à pente.

Leur impact visuel devra être limité depuis les espaces publics en cas de toiture terrasse.

**Le PVC est interdit pour les descentes d'eaux pluviales ainsi que pour les éventuelles boîtes à eau (visible depuis l'espace public).**

**Les chaînes d'eau pour les descentes sont à privilégier.**

**Les boîtes à eau seront remplacées en procédant de la manière suivante : les descentes EP seront prolongées au-dessus du raccordement et « ouvertes » en tête afin de remplir la fonction d'une boîte à eau.**

**Pour les toitures doubles pentes les gouttières rapportées sont interdites. Elles devront être traitées soit sur un principe de dalle nantaise soit sur un principe de chéneaux.**

**Un habillage systématique des pompes à chaleur et climatiseurs, afin de réduire les nuisances sonores et visuelles, est obligatoire. Les citernes gaz/fuel sont interdites.**

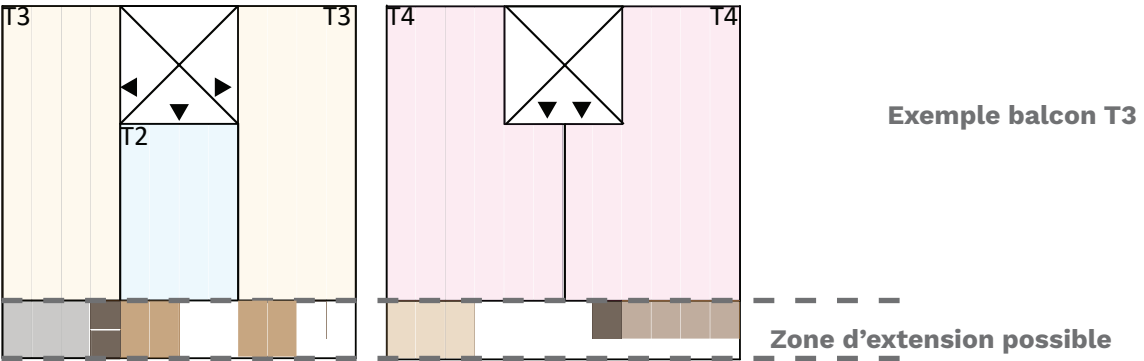
Cet habillage peut être en bois ou métallique à claire-voie .

**En aucun cas les PAC ou climatiseurs ne pourront être visibles depuis l'espace public.**



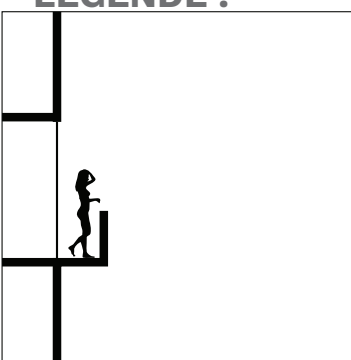
**balcons / terrasses : s'ouvrir sur l'extérieur sur les façades sud**

**QUALITÉ ET DIVERSITÉ DES PROLONGEMENTS EXTÉRIEURS**

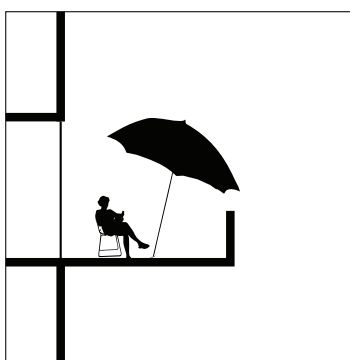


Exemple balcon T3

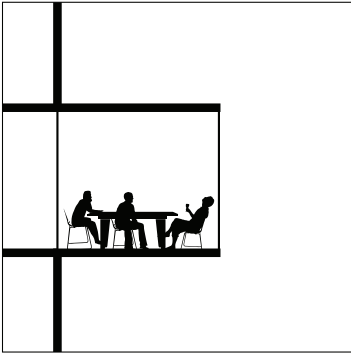
**LÉGENDE :**



Balcon (> ou = 1.50 m)  
- s'isoler  
- respirer



Terrasse (> ou = 1.80 m)  
- recevoir l'été  
- prendre le soleil  
- s'ouvrir vers les coeurs d'îlots



Loggia (> ou = 1,80 m)  
- réversibilité  
- préserver son intimité  
- prolonger les pièces de vie



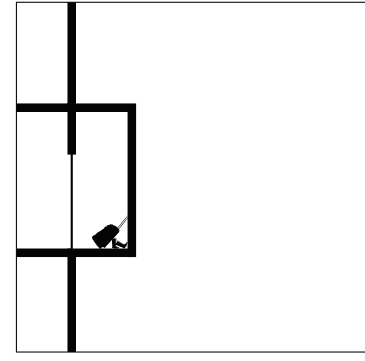
Jardin d'hiver (> ou = 1,80 m)  
- stocker la chaleur  
- contempler  
- jardiner



Mille Architecte



forma6



Cellier (> ou = 1.20 m)  
- stocker  
- cacher  
- laver le linge (machine à laver)



exemple de séparations de balcon pour préserver les intimités et offrir du rangement supplémentaire.  
ZAC de la Monniais, Saint Jacques de la Lande (35)  
architectes : Garo et Boixel

# 8. Prolongement du logement sur l'extérieur

balcons / terrasses / loggias

Les balcons et terrasses filantes sont à privilégier sur la façade Sud. Ils joueront le rôle de pare-soleil horizontaux l'été et laisseront pénétrer les rayons plus bas d'hiver.  
Les loggias sont dans ce sens à éviter compte tenu des parois verticales qui bloquent pour partie les rayons du soleil l'hiver.

La création de loggias, sur les façades Ouest, est préconisée. Leurs parois verticales permettent de se protéger de la lumière rasante de l'Ouest le soir.

**Offrir des espaces extérieurs généreux en terme de surface mais aussi d'organisation (un balcon filant sera moins appropriable qu'une terrasse plus profonde) ; un minimum de 1,80 m de profondeur est requis pour les loggias, terrasses, jardin d'hiver ; 1,50 m pour les balcons (hors garde-corps); 1.20 m pour les celliers (des branchements seront à anticiper pour mettre des machines à laver)**

**L'ensemble des logements devront avoir un prolongement extérieur**

Les positionner de manière à ne pas créer de gêne visuelle (co-visibilité importante) ou de nuisances acoustiques pour les étages inférieurs. Les planches ajourées en sous-face des balcons sont proscrites.

## > RÉFLEXION BIOCLIMATIQUE

Intégrer le dessin de ces espaces extérieurs dans la réflexion sur l'optimisation de l'enveloppe bioclimatique de la construction (la profondeur minimale de 1.80 m permet de jouer le rôle de casquette solaire en été et de laisser pénétrer les rayons du soleil en hiver)

**Traitement des balcons, des terrasses, des loggias**  
**Dans le cas d'une isolation par l'extérieur, tous les espaces extérieurs devront être désolidarisés de la façade.**

Les prolongements extérieurs des logements devront être réalisés en cohérence avec le reste de la construction en terme de matériaux et de dessin des garde-corps.

**Les garde-corps devront assurer l'intimité du prolongement extérieur des logements.**

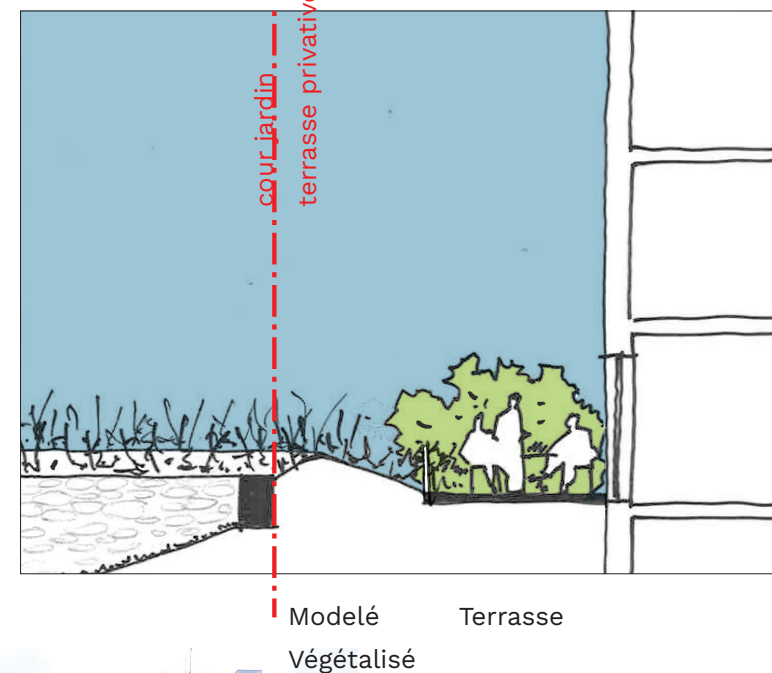


## 9. Les aménagements extérieurs

Stabilisé renforcé  
Vertou - forma6



Ourlet vert



Les continuités douces privées créées dans le cadre du projet pour assurer la desserte piétonne et cycle des futurs logements, permettent la promotion et la valorisation des modes doux en coeur du site et participe au maillage du nouveau quartier.

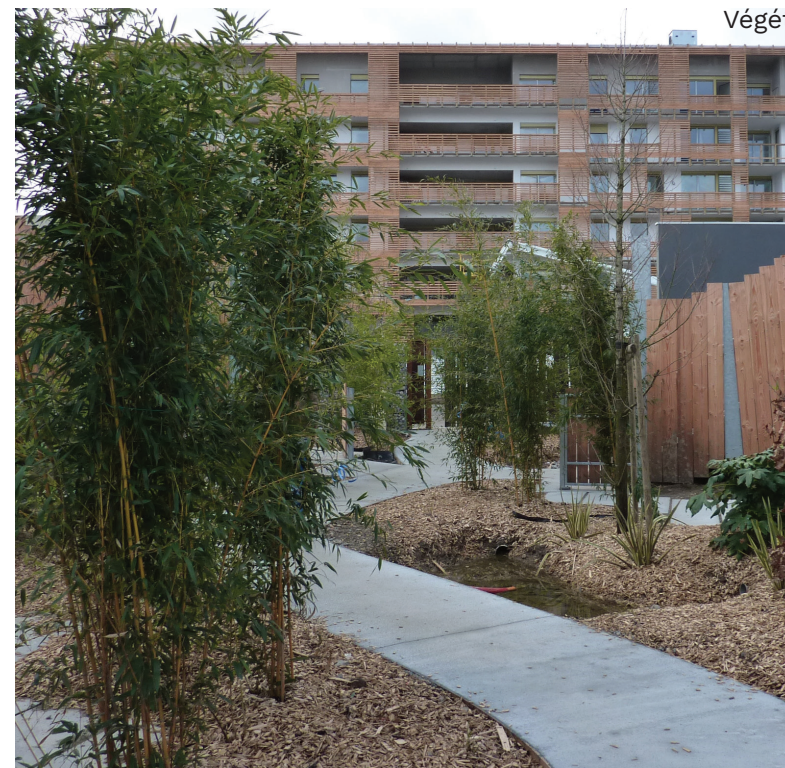
Ces accès piétons - vélos devront s'inscrire dans la même logique que celle développée pour les cheminements créés sur espace public, en terme de profil (1,5 m minimum de large) et de revêtement.

**D'une manière générale tous les matériaux à base de produits hydrocarbonés sont proscrits (bicouche, enrobés noirs, enrobés granulats clairs, enrobés colorés, enrobés poreux, asphaltes...).**

**Sont autorisés les revêtements de sol suivants :**

- Les sablés, les stabilisés (renforcés ou non),
- Les graves enherbées,
- Les gammes de béton : surfacé, désactivé, pavés joints enherbés...
- Les pierres naturelles : granit, calcaire, porphyre...

**Dans le soucis de maximiser les intimités à l'échelle des lots, un principe d'ourlet vert est à privilégier**



Pavés béton joints  
quartier des Rives du Blosne  
Chantepie (35)  
urbaniste : Enet et Dolowy

Béton surfacé  
quartier de la Madeleine  
Nantes (44)  
urbaniste : In Situ architecture et environnement



## 10. Adaptation au terrain naturel



Inscrire son habitation dans un terrain en pente / Bayonne (64) - P. Arotcharen

Le projet doit être adapté à la réalité du terrain : topographie, accès, orientation, perspective, etc. et devra être conforme aux côtes de l'espace public auquel il se raccordera (précisé au plan de vente).

Les terrassements sont à limiter afin de respecter le terrain naturel. Le but est d'insérer les constructions au plus proche du terrain naturel.

**Les soutènements sont autorisés uniquement pour des raisons techniques et devront être justifiés.**

Il devront être réalisés soit en bastinges bois ou maçonnés et recouverts de pierre naturelle.



Soutènement bastinges bois



Soutènement pierre naturelle





© Swan Architectes



## 11. Gamme chromatique

L'utilisation de la couleur sur les façades doit être justifiée par le projet global.

De même, les teintes des huisseries et menuiseries devront être en harmonie avec le reste des façades.

A ce sujet, il est important de s'interroger sur le rapport entre les couleurs de la construction et son environnement (existant et en construction).

D'une manière générale, la multiplication des couleurs et des matériaux est interdite **(limité à 3)**.

L'utilisation de la couleur sera associée à une volumétrie :

- > en saillie (balcons, loggias...)
- > en creux (failles liées à un épannelage)
- à un élément de composition :
- > menuiseries, garde-corps...
- > ligne des ouvertures

**Les bandeaux de couleur sont interdits.**

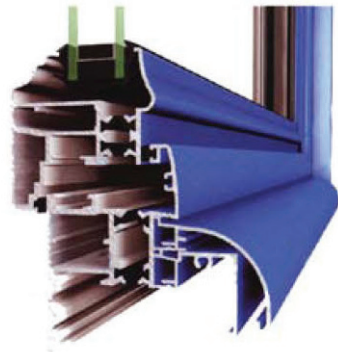
L'ensemble des menuiseries devront être de la même couleur (fenêtres et portes)

Le choix des couleurs est soumis à l'arbitrage de l'urbaniste du projet pour juger de la cohérence entre toutes les architectures en construction sur le nouveau quartier.

**Pour les façades principales les déclinaisons de blancs et de gris sont autorisés. Les teintes seont soumises à l'arbitrage de l'urbaniste, de l'aménageur et de la collectivité.**



## 12. Les menuiseries



Menuiserie Aluminium



Menuiserie Bois



Menuiserie mixte

**Les volets roulants sont autorisés à condition que leur coffre soit intégré à l'intérieur du logement.**

Les volets battants ou coulissants sont préconisés.

Il est indispensable de penser le confort d'été via des brises soleil orientables ou des pare soleil type pergolas pour les baies vitrées au sud afin de gérer l'apport solaire en été tout en gardant une visibilité sur l'extérieur.

L'utilisation des menuiseries en bois et/ou aluminium est vivement encouragée a **contrario des menuiseries PVC qui sont prosrites.**

Rappel :

Les baies vitrées orientées au sud sont à privilégier afin de bénéficier d'un apport solaire passif.

Les baies vitrées sont à éviter au Nord car elles multiplient les risques de déperdition thermique.

**Les fenêtres avec soubassement vitré sont interdites afin de garder l'intimité des pièces de nuit notamment. Cela permet de privilégier des fenêtres plus larges que hautes afin de faire rentrer davantage de lumière.**

Volet en bois en accordéon



Volet en bois pare soleil

Volet en bois coulissant



Coffre de volet roulant à l'extérieur de la construction : **interdit**





## 13. Les boîtes aux lettres et coffrets techniques

Coffrets techniques :

**Dans le cas d'un bâti en limite de propriété : dans un souci d'esthétique, les coffrets des réseaux électriques, gaz et AEP seront intégrés au volume bâti tout en permettant un accès facile pour les gestionnaires des réseaux.**

**Dans le cas d'un bâti en recul : les coffrets seront habillés de bois**

Ces éléments seront réalisés par et à la charge du promoteur ou du bailleur et doivent être présentés dans les détails techniques du permis de construire. Les prescriptions détaillées pour la réalisation de l'habillage du coffret seront communiquées au constructeur.

Boîtes aux lettres :

Les boîtes aux lettres seront organisées soit :

**- sur rue, sous réserve d'une bonne intégration urbaine dans la continuité de la clôture, si l'aménagement de l'espace public le permet (selon présence de noues, règles d'accessibilité PMR, etc.).**

**- en rez-de-chaussée, à proximité de l'escalier, à l'intérieur ou à l'extérieur du bâtiment.** La localisation des boîtes aux lettres à l'intérieur du bâtiment permet aux usagers d'être protégés de la pluie par exemple et permet de favoriser le lien social.



Regroupement de boîtes aux lettres  
forma6, Beaucouzé (49)



Habillage de coffret  
forma6, Vertou (44)

Regroupement de boîtes aux lettres intégré dans la clôture  
quartier du Bois Habité, Lille (59)



Intégration des boîtes aux lettres et des coffrets techniques  
Saint Nazaire (44)  
architectes : agence Jacques Boucheton





*exemple de locaux vélos en socle rdc  
accessibles depuis l'extérieur*



caserne Desjardin, Angers (49)

quartier du Bois Habité, Lille (59)  
architectes : de Alzua +



exemple de local vélos  
dissocié du bâtiment  
le Ruban, Nantes (44)  
architectes : Périphé-  
riques (mandataire)  
et Berranger & Vincent

Local Vélo en liaison avec pergola de stationnement  
forma6, Beaucozéz (44)



## 14. Locaux et espaces communs : local vélos et locaux

### Local vélo

**Un local vélos indépendant du parking voiture  
devra être prévu dans l'opération.**

**S'il est intégré au volume du bâti, en rez-de-  
chaussée, il devra être facilement accessible  
depuis l'extérieur.**

La ou les façade(s) extérieure(s) du local vélos  
donnant sur l'extérieur devra(ont) être ajourée(s)  
afin de permettre à la lumière du soleil de pénétrer  
dans le local et de le ventiler naturellement.  
Elles devront s'inscrire dans la même logique que  
celles développées pour les socles rdc en terme  
de matériaux.

**S'il est indépendant de la construction, un  
grand soin devra être apporté à cette «petite»  
architecture.**

Ces éléments seront réalisés par et à la charge du  
promoteur ou du bailleur et doivent être présentés  
dans les détails techniques du permis de construire.

### Local poubelle + aire de présentation

**Des locaux pour les poubelles devront être prévus  
soit à l'intérieur de la construction en rez-de-  
chaussée, soit à l'extérieur dans un local dédié à cet  
effet, avec une prise en compte de l'accessibilité  
et de la manœuvre jusqu'à l'aire de présentation  
extérieure.**

**Il est obligatoire de prévoir un éclairage naturel de  
ces locaux.**

**Les aires de présentation des poubelles à l'intérieur  
de l'îlot auront un accès direct depuis la voie de  
desserte.**

**Certains îlots non accessibles à la répurgation  
auront une aire de présentation des bacs déportée  
sur l'espace public, indiquée sur les fiches de lot.**



# Les prescriptions techniques relatives à la gestion des eaux pluviales

super



# 1. Un principe de gestion intégrée des eaux pluviales sur le périmètre de la ZAC

La mise oeuvre et le respect des prescriptions de gestion des eaux pluviales au lot est de la responsabilité de l'acquéreur du lot.

Les eaux de ruissellement doivent être collectées, stockées et infiltrées au plus proche du lieu de précipitation. La gestion des eaux de ruissellement est ainsi basée sur un principe de 0 rejet hors du périmètre de ZAC. L'ensemble des eaux pluviales sont gérées dans le périmètre du projet et prend en compte la pluviométrie la plus défavorable de période de retour centennale (100 ans). Les eaux de ruissellement sont infiltrées naturellement dans le sol, sans aucun rejet vers un réseau ou le milieu naturel. Seule la surverse superficielle au delà de la crue centennale peut avoir lieu hors du périmètre de ZAC.

Sur le domaine public, les eaux de ruissellement doivent être collectées naturellement, par ruissellement vers deux types d'ouvrages positionnés au niveau des espaces verts du projet: les noues ; les espaces verts creux.

Ces ouvrages permettent de stocker et infiltrer les eaux de ruissellement qui sont également acheminées vers les « zones humides » existantes, afin de préserver leurs apports en eau. **En conséquence il n'y a pas de réseau d'eau pluvial enterré sur le domaine public, hormis ponctuellement en traversée de voirie, ni pour les lots de point de raccordement en limite de lot.**

Sur le domaine privé, de la même manière que sur l'espace public, la gestion des eaux pluviales sera basée sur un principe de 0 rejet hors du périmètre de ZAC et donc sur une gestion au lot.

Une mission d'avis sur les permis de construire est confiée par Morbihan Habitat à l'équipe de maîtrise d'oeuvre du projet (comprenant l'architecte urbaniste super8 et le bureau d'études INFRA Services) pour vérifier la conformité du dispositif de gestion des eaux pluviales mis en oeuvre à l'échelle du lot avec les prescriptions précisées ci-après.

## MEMO PLAN LOCAL D'URBANISME DE PLESCOP

### ARTICLE AU 4 - DESSERTE PAR LES RÉSEAUX

#### b) Eaux pluviales

L'infiltration à la parcelle doit être la première solution recherchée pour l'évacuation des eaux pluviales re-cueillies sur les parcelles.

## OBLIGATIONS DE L'ACQUÉREUR :

**Pour permettre le contrôle du permis de construire, l'acquéreur y joindra une présentation des ouvrages privatifs de gestion des eaux pluviales qu'il s'engage à réaliser et montrant le fonctionnement et les capacités du système.** Il comprendra à minima :

- une note de calcul de dimensionnement hydraulique (cf. pages suivantes) ;
- un plan masse à l'échelle du lot précisant la localisation (dont le trop-plein sur le domaine public en cas de pluie supérieure à la centennale) et explicitant le fonctionnement des ouvrages (dont cotes).

De plus, un contrôle a posteriori des aménagements prévus au permis de construire pourra être effectué sur le lot pour s'assurer que les volumes de stockage mis en oeuvre sont conformes.



MODALITÉS DE GESTION DES EAUX PLUVIALES À L'ÉCHELLE DU LOT

Chaque acquéreur doit, dans le respect du dossier au titre de la loi sur l'eau de la ZAC, gérer 100% des eaux pluviales de l'épisode pluvieux de référence (pluviométrie centennale), sur son lot, il est formellement interdit de rejeter ses eaux pluviales dans les ouvrages publics longeant la voirie hormis en cas d'événement supérieur à une pluie centennale.

**Il doit mettre en place un dispositif dimensionné pour pouvoir collecter, stocker et infiltrer le volume d'eau correspondant à une pluviométrie centennale sur 3 h de 59,38 mm ruisselant sur les surfaces imperméabilisées de son lot,** à savoir les toitures, terrasses, abri de jardin, etc.

La vidange des ouvrages devra être réalisée par infiltration naturelle dans le sol. La perméabilité prise en compte est de 1,9.10-6 m/s (valeur la plus défavorable sur l'ensemble de la ZAC ).

**Les solutions de stockage et d'infiltration à ciel ouvert** doivent être les premières recherchées (modelé de terre, noue, espace vert creux, Échelles d'eau) et ce pour plusieurs raisons en comparaison avec des ouvrages enterrés :

- Ces solutions sont moins coûteuses.
- La surveillance et l'entretien seront beaucoup plus simples.
- Ces ouvrages auront un fonctionnement plus efficace puisque les eaux pluviales seront infiltrées en surface, dans la terre végétale et dans un espace planté améliorant la perméabilité des sols.
- Les solutions plantées apporteront une plus-value environnementale et paysagère au lot.

**Pour les ouvrages de type massifs drainants, etc.,** les matériaux utilisés pour la zone d'infiltration sont laissés à l'appréciation de l'acquéreur, mais on préférera des matériaux normalisés issus de carrières agréées, comme par exemple des graves drainantes 20/60 avec un indice de vide de 30% minimum (voir les informations du fournisseur). Ces matériaux drainants seront enrobés dans un géotextile évitant toute migration de la terre dans les matériaux drainants et offriront à moindre coût un volume de stockage enterré. Un drain d'épandage devra permettre de disperser les eaux de toitures et de toutes autres surfaces imperméables dans la zone d'infiltration et un regard de collecte et un regard avec grille de surverse seront obligatoirement installés pour permettre le contrôle et l'entretien des ouvrages ainsi que la surverse exceptionnelle vers le domaine public (voir coupes et schémas en illustration de la note de calcul de dimensionnement des massifs drainants et des Structures Alvéolaires Ultra Légères- SAUL).

Il est également possible de mettre en place des **techniques mixtes**, les eaux de ruissellement pouvant être stockées et infiltrées dans des ouvrages enterrés (massifs drainants, SAUL) et d'autre part pouvant être acheminée par cheminement ou surverse superficielle (ruissellement ou fil d'eau), tout en restant dans le lot, au niveau d'un ouvrage à ciel ouvert (modelé de terre, noue, espace vert creux, Échelles d'eau).

Le projet de gestion des eaux pluviales doit être établi dès la demande de permis de construire et s'accompagne d'un travail de calage altimétrique du logement de façon à vérifier que ce dernier ne se trouve en aucun cas plus bas que le niveau de l'entrée charretière mis en oeuvre sur le domaine public (sauf cas particulier). Il est également primordial que le rez-de-chaussée de l'habitation se situe à une altimétrie plus importante que le dispositif de gestion des eaux pluviales afin d'éviter que son trop plein ne risque de se déverser vers l'habitation. Ce dernier devra se déverser vers le domaine public uniquement en cas d'événement supérieur à la crue centennale.

Un trop plein vers le domaine public devra être réalisé afin d'évacuer la surverse en cas d'éventuel épisode pluvieux exceptionnel supérieur à la pluviométrie choisie. Ainsi, il sera primordial que le rez-de-chaussée de l'habitation se situe à une altimétrie plus importante que le dispositif de gestion des eaux pluviales, ceci afin d'éviter que son trop plein ne risque de se déverser vers l'habitation mais bien vers le domaine public.

Nota : en cas de trop plein exceptionnel impossible sur le domaine public du fait d'une parcelle située en contre-bas, l'acquéreur devra prévoir en plus de ses ouvrages de gestion, la mise en place d'un merlon de 20 à 30 cm en limite de propriété au niveau du point bas afin d'éviter le déversement exceptionnel sur le domaine privé mitoyen.

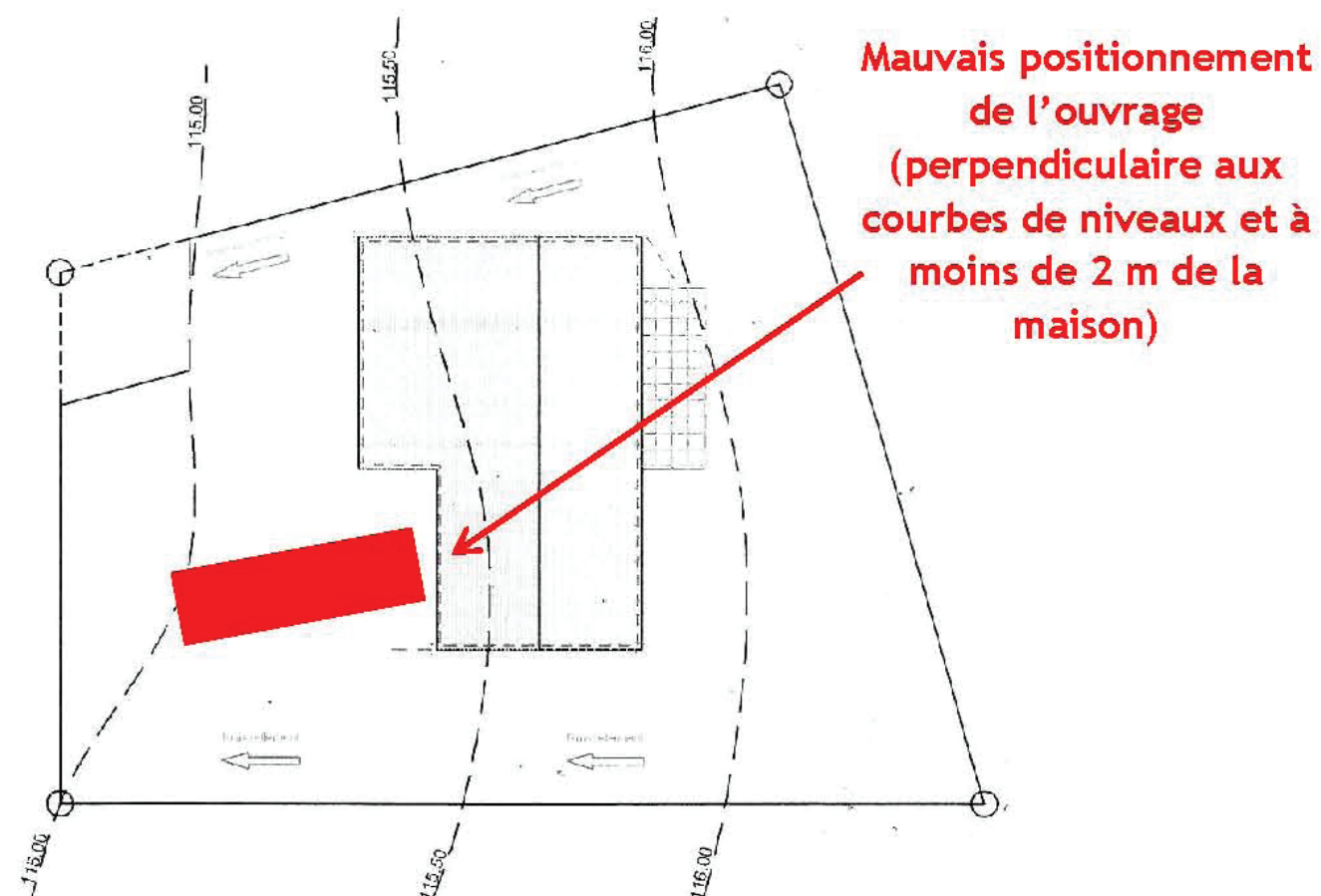
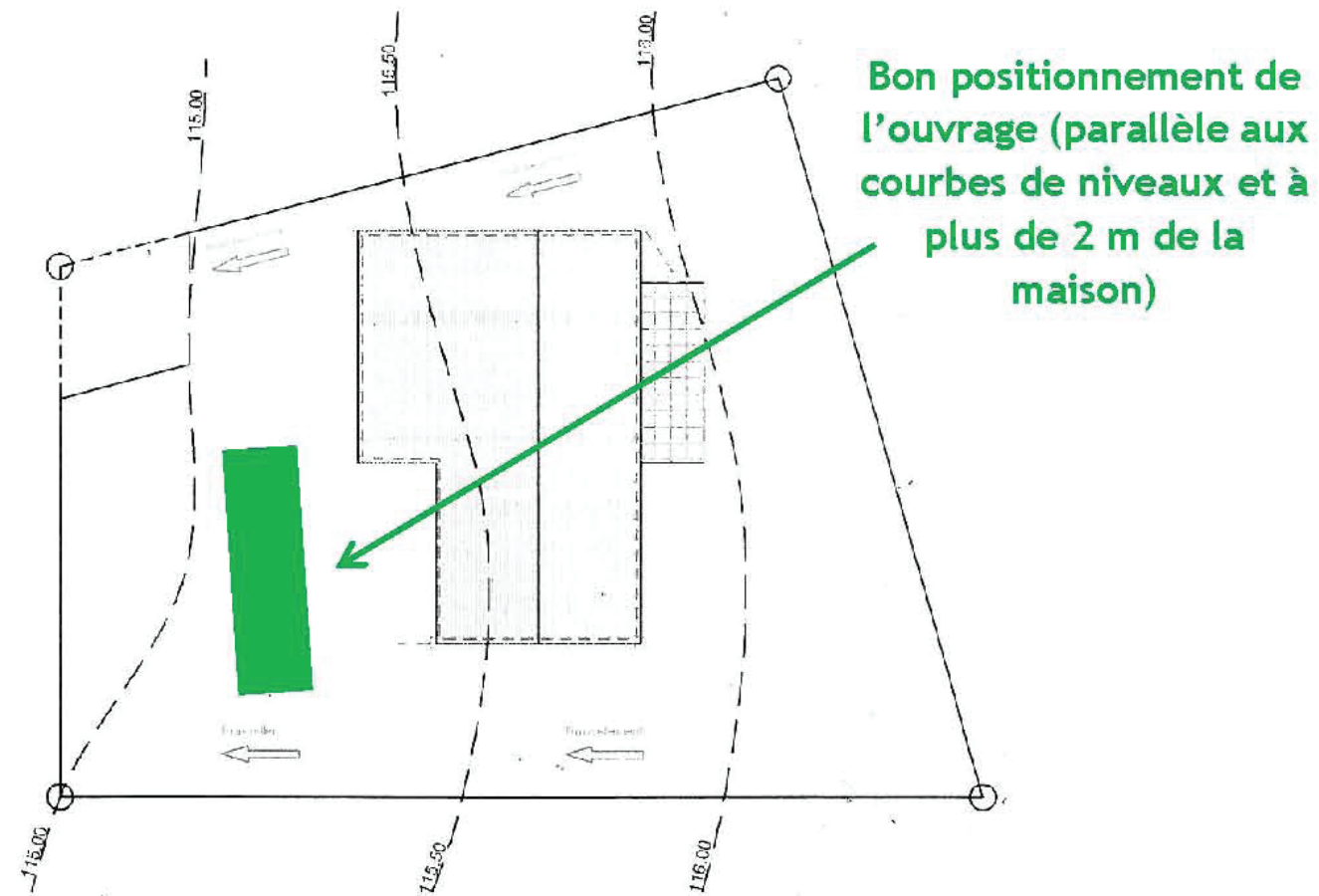


## 2. Le positionnement des ouvrages de stockage et infiltration

Afin de maximiser les volumes de stockage des ouvrages de gestion des eaux pluviales et diminuer les coûts de mise en oeuvre, il est conseillé d'adapter leur positionnement à la topographie de la parcelle.

En effet, plus la zone de localisation de l'ouvrage est plane, plus sa mise en oeuvre sera simple et son volume pourra être optimisé.

**Il est donc conseillé de positionner l'ouvrage parallèlement aux courbes de niveau du terrain et à une distance de 2 m minimum des habitations.**





### 3. Solutions techniques

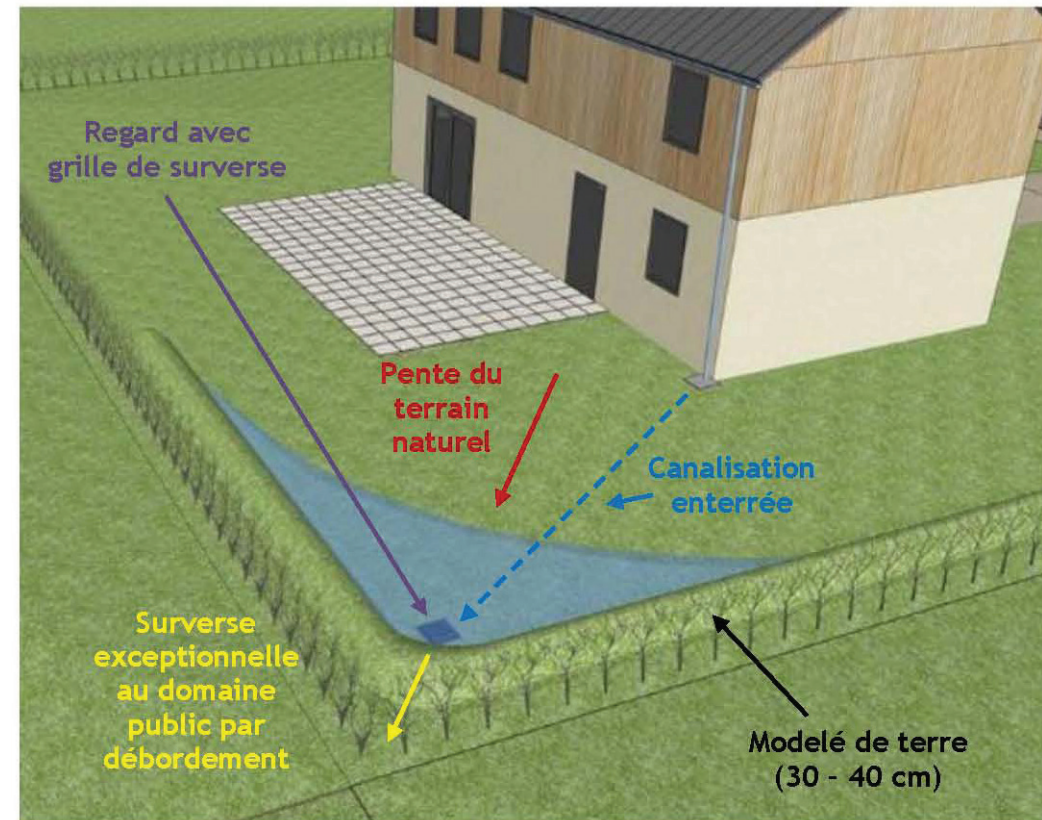
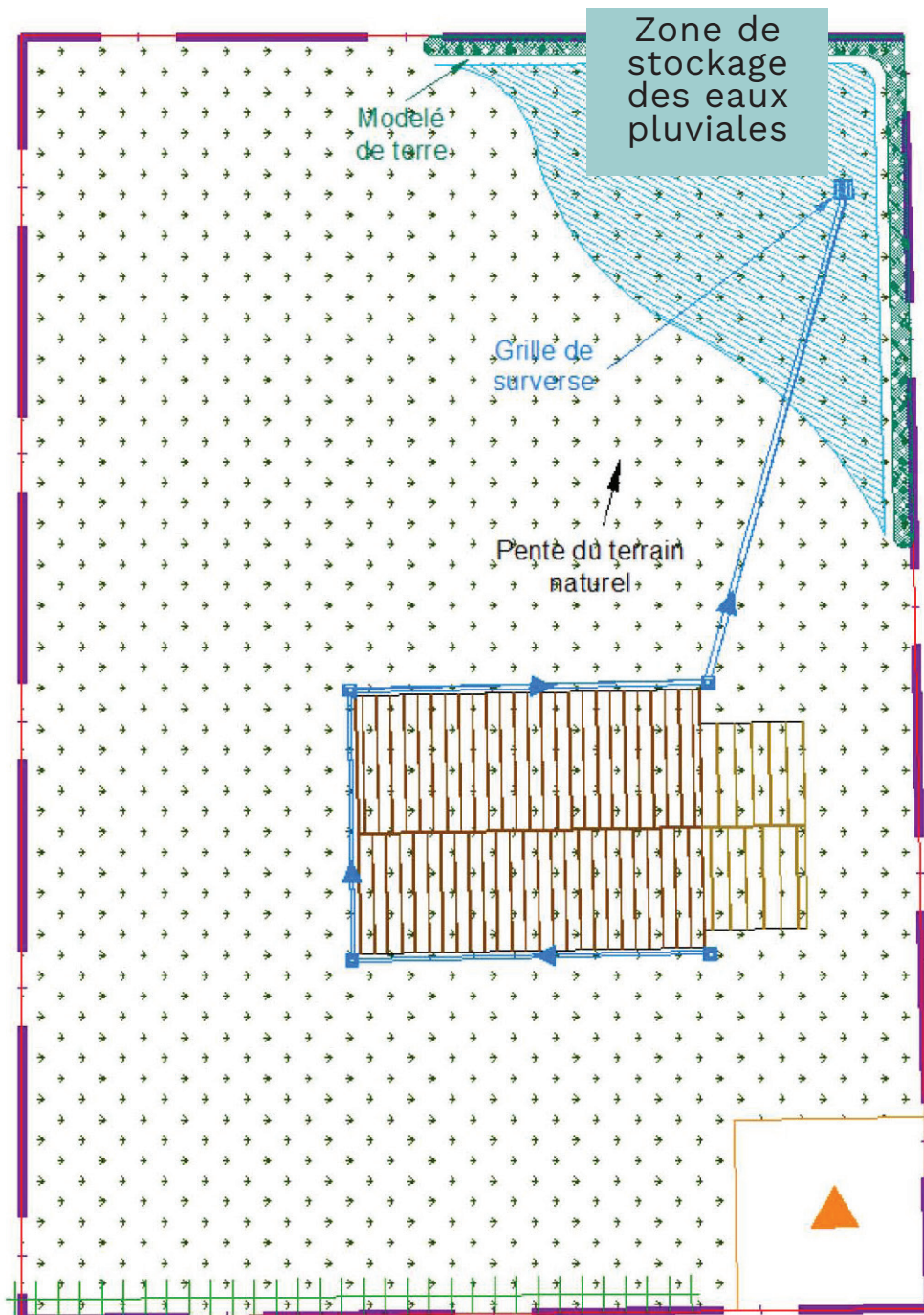
#### A- Modelé de terre / merlon

Cette solution est particulièrement adaptée aux jardins en pente. Plutôt que de créer une zone légèrement creusée, il est préférable et beaucoup moins coûteux de réaliser un modelé de terre (ou butte de terre) en fond de jardin afin de le rendre temporairement inondable.

Cette butte de terre peut accueillir une haie. Les eaux pluviales seront alors acheminées en fond de jardin, en laissant couler directement les eaux pluviales issues des descentes de gouttières dans la pente, par la montée en charge de la surverse au pied du modelé de terre.

Nota : La cote du haut du modelé de terre devra toujours être inférieure à la cote RDC afin d'éviter tout risque de débordement vers l'habitation.

**Rappel : les caractéristiques de cet aménagement (emprise, hauteur du merlon, etc.) à mettre en oeuvre seront propre à chaque projet de lot.**





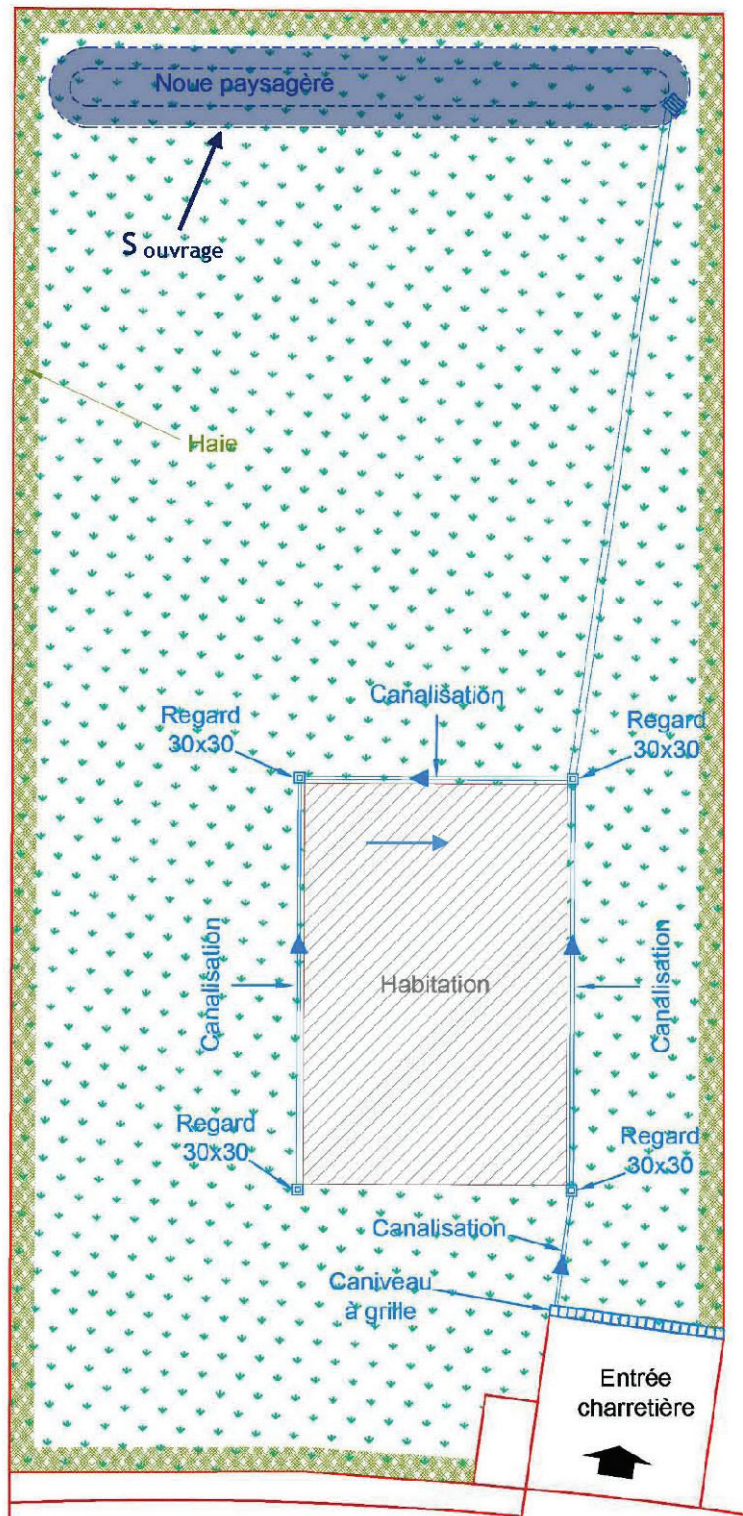
### 3. Solutions techniques

#### B- Noues et espaces verts creux

Sur les terrains plus plats, la création d'une légère dépression (généralement jusqu'à 50 cm) sur une partie de l'espace vert de la parcelle va permettre de stocker et infiltrer les eaux de ruissellement.

Afin de maximiser le volume de stockage pour limiter la surface à creuser, il est préconisé d'avoir des pentes de type 3/2 (3 horizontal pour 2 vertical).

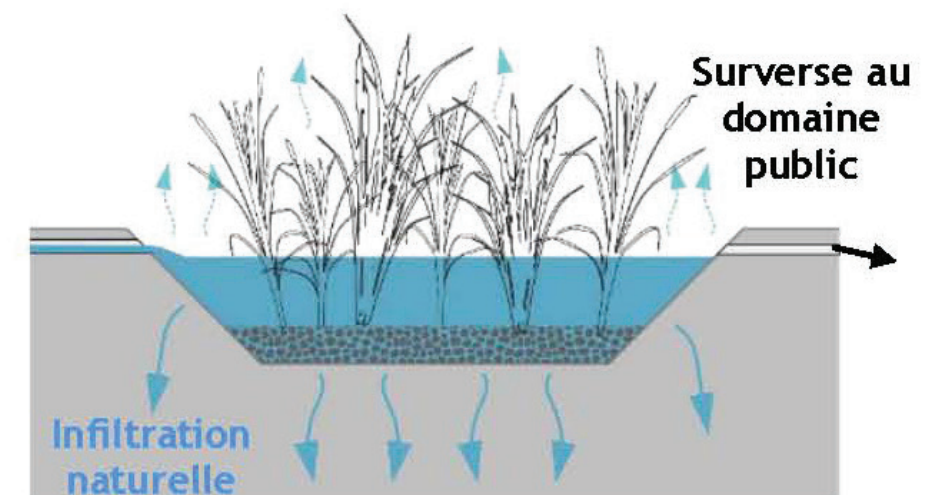
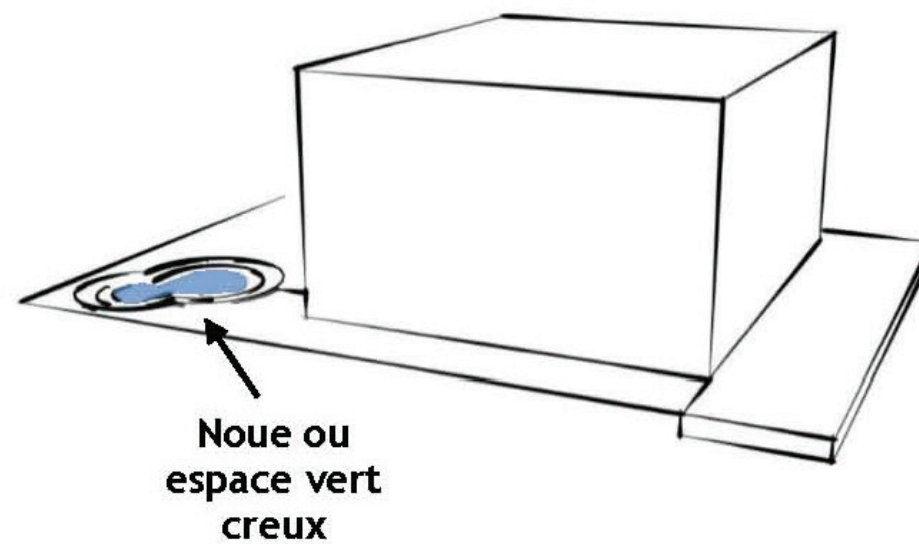
**Rappel : les caractéristiques (linéaire, etc.) à mettre en oeuvre seront propre à chaque projet de lot.**



Principe de gestion des eaux pluviales via la mise en œuvre d'une noue (vue en plan)



Exemple de mise en oeuvre





### 3. Solutions techniques

#### C- Échelles d'eau

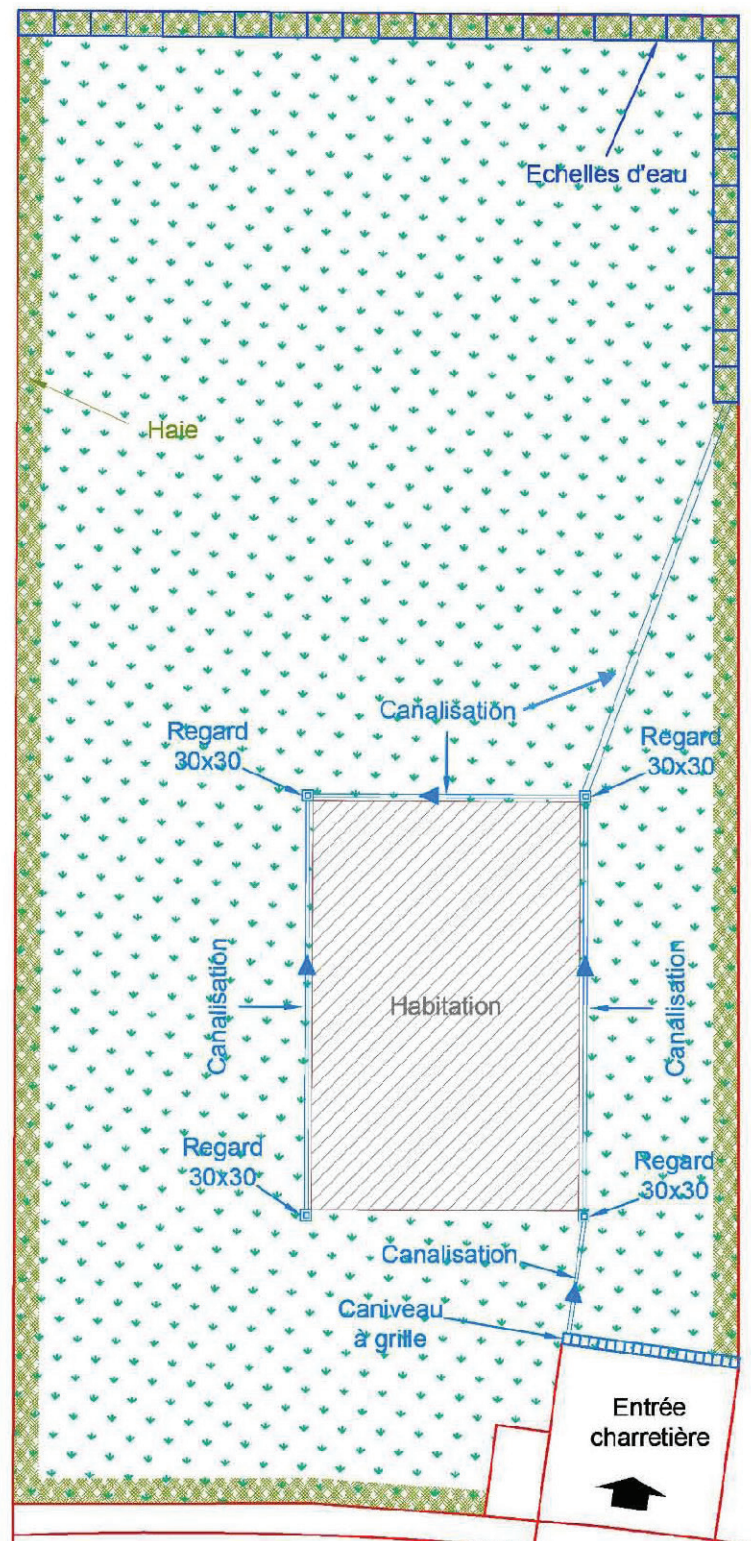
Le fonctionnement des Échelles d'eau est basé sur le même principe que les noues et espaces verts creux. Cette solution consiste à la mise en oeuvre de casiers de stockage en série qui permettent de stocker et infiltrer les eaux de ruissellement issues des surfaces imperméabilisées de la parcelle.

Ces ouvrages, positionnés au point bas de la parcelle, pourront être plantés et constitueront une haie séparative en limite de propriété.

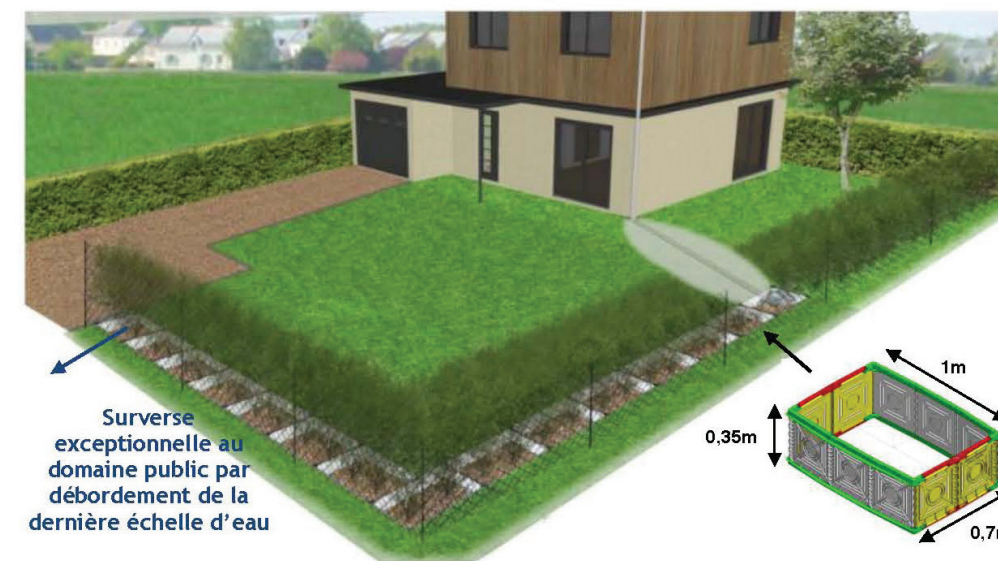
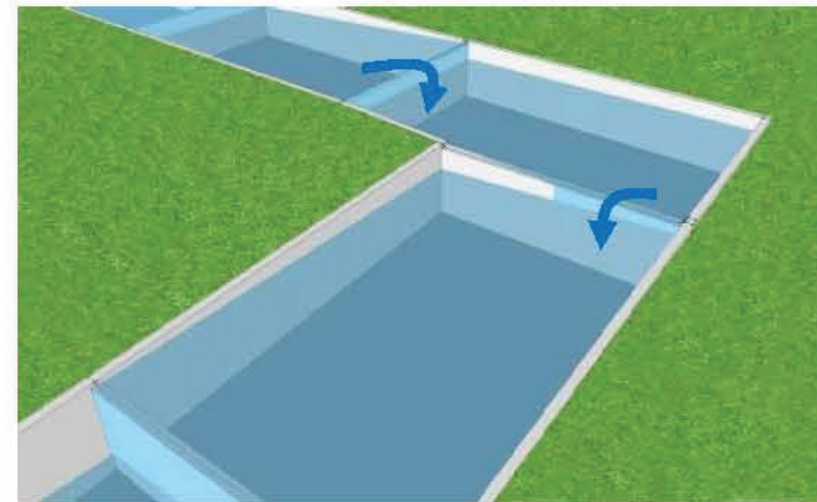
Habituellement, chaque module a une longueur de 1 m, une largeur de 0,7 m et une hauteur de 0,4 m. Une ouverture de 5 cm sera réalisée pour permettre la surverse dans le module positionné directement à l'aval.

La hauteur utile de stockage sera donc de 0,35 m. Les parois de chaque module sont par ailleurs percées ce qui permet de favoriser l'infiltration horizontale.

**Rappel : le linéaire à mettre en oeuvre sera propre à chaque projet de lot.**



Principe de gestion des eaux pluviales via la mise en oeuvre d'échelles d'eau (





### 3. Solutions techniques

#### D- Massifs drainants et SAUL (Structure Alvéolaire ultra Légère)

##### Massifs drainants

Ces ouvrages enterrés sont constitués d'une couche de matériau drainant (en général grave drainante) possédant un indice de vide important (généralement 30%). La couche de grave drainante, enveloppée d'un géotextile, va permettre de stocker et infiltrer les eaux de ruissellement.

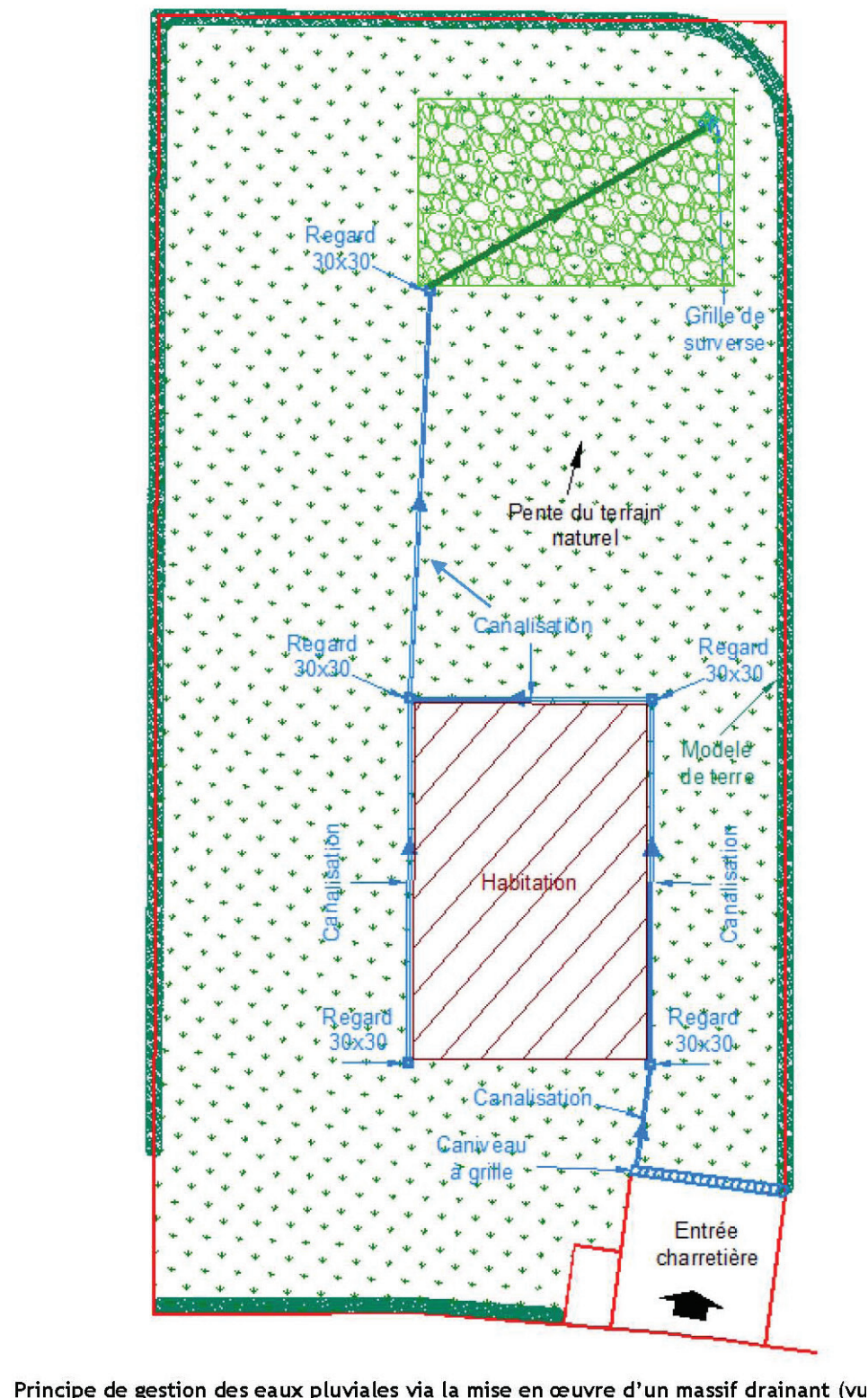
Ces ouvrages, réalisés sur fond plat, pourront être positionnés sous les espaces verts ou espaces minéralisés (entrées charretières) à une profondeur maximale de 1 m.

Dans ce dernier cas, la grave drainante pourra également former la couche de constitution de l'entrée charretière.

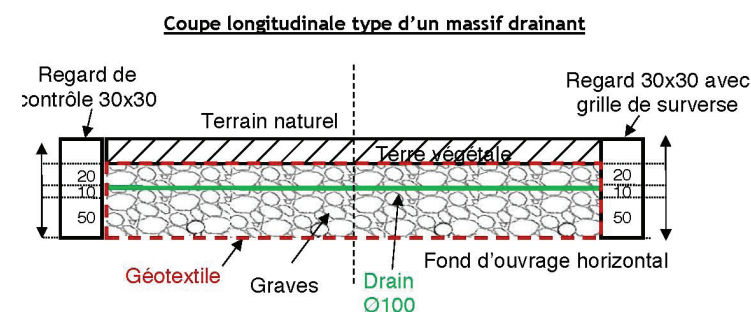
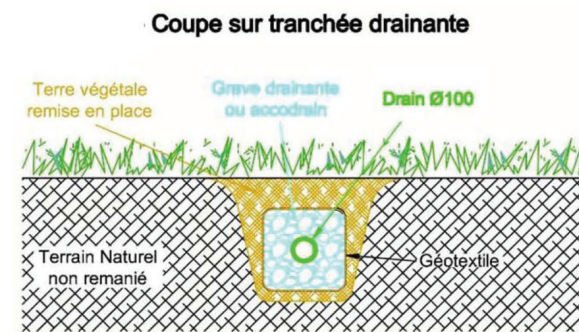
##### SAUL (Structures Alvéolaires Ultra-Légères)

Les SAUL ont un fonctionnement similaire à celui des massifs drainants. Cependant, ces ouvrages sont composés de plusieurs modules de dimensions variables. Ces modules, d'un indice de vide de 95 % forment une structure enterrée permettant le stockage et l'infiltration des eaux de ruissellement.

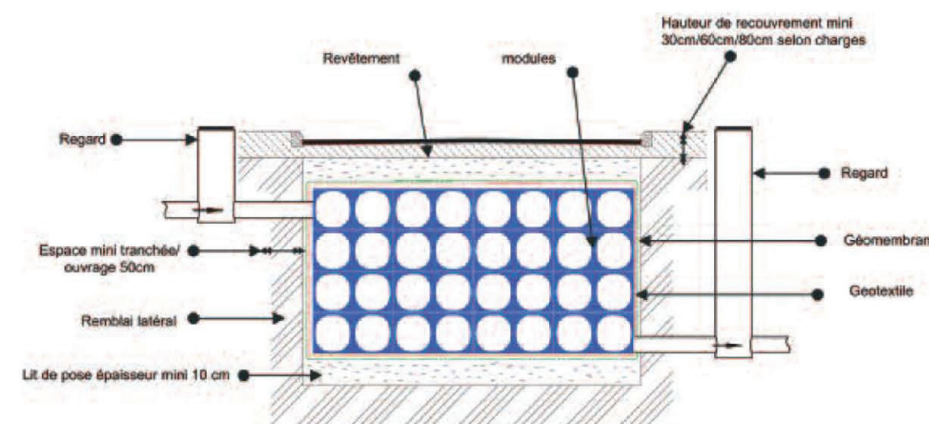
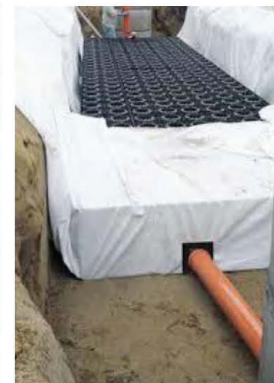
**Rappel : les caractéristiques des ouvrages à mettre en oeuvre seront propre à chaque projet de lot.**



Principe de gestion des eaux pluviales via la mise en œuvre d'un massif drainant (vu)



Exemples de mise en œuvre de Structures Alvéolaires Ultra Légères



Coupe transversale de Structures Alvéolaires Ultra Légères



## 4. Notices de calcul et exemples associés

### Solution A - Modelé de terre / merlon

Calcul de dimensionnement d'un modelé de terre (merlon)

Lot n° .....M et Mme.....

#### Paramètres initiaux :

Perméabilité du sol :  $Pe = 1,6 \times 10^{-5} \text{ m/s} = 0,000016 \text{ m/s}$

Hauteur de pluie :  $h = 59,38 \text{ mm} = 0,05938 \text{ m}$

Hauteur du modelé de terre :  $H =$  m

Surface rendue inondable par le modelé de terre :  $S_{\text{ouvrage}} =$  m<sup>2</sup>

#### Calcul de la surface active :

$S_{\text{active}} = \text{surface toiture} + \text{surface annexe}$

La surface de toiture correspond à la projection horizontale au sol des toitures. Les surfaces annexes sont les surfaces des garages, des terrasses et de toutes autres surfaces imperméabilisées.

$S_{\text{active}} =$  m<sup>2</sup>

#### Calcul du volume d'eau à stocker :

$V_{\text{à stocker}} = S_{\text{active}} \times h$

h correspond à la hauteur de la pluie (en m)

$V_{\text{à stocker}} =$  m<sup>3</sup>

#### Calcul du volume de stockage de l'ouvrage :

$V_{\text{de stockage}} = (S_{\text{ouvrage}} \times H) / 2$

$S_{\text{ouvrage}}$  correspond à la surface rendue inondable par le modelé de terre (en m<sup>2</sup>)

H correspond à la Hauteur du modelé de terre (en m)

$V_{\text{de stockage}} =$  m<sup>3</sup>

Si  $V_{\text{de stockage}} < V_{\text{à stocker}}$ , augmenter la hauteur du modelé de terre pour augmenter la surface inondable.

#### Vérification du temps de vidange :

$t = V_{\text{à stocker}} / (S_{\text{ouvrage}} \times Pe \times 3600)$

$S_{\text{ouvrage}}$  correspond à la surface rendue inondable par le modelé de terre (en m<sup>2</sup>)

Pe correspond à la Perméabilité du sol (en m/s)

$t =$  h

#### Exemple

Calcul de dimensionnement d'un modelé de terre (merlon)

Lot n° 06 M et Mme MARTIN

#### Paramètres initiaux :

Perméabilité du sol :  $Pe = 1,6 \times 10^{-5} \text{ m/s} = 0,000016 \text{ m/s}$

Hauteur de pluie :  $h = 59,38 \text{ mm} = 0,05938 \text{ m}$

Hauteur du modelé de terre :  $H = 0,4 \text{ m}$

Surface rendue inondable par le modelé de terre :  $S_{\text{ouvrage}} = 45 \text{ m}^2$

#### Calcul de la surface active :

$S_{\text{active}} = \text{surface toiture} + \text{surface annexe}$

La surface de toiture correspond à la projection horizontale au sol des toitures. Les surfaces annexes sont les surfaces des garages, des terrasses et de toutes autres surfaces imperméabilisées.

$S_{\text{active}} = 100 + 50 = 150 \text{ m}^2$

#### Calcul du volume d'eau à stocker :

$V_{\text{à stocker}} = S_{\text{active}} \times h$

h correspond à la hauteur de la pluie (en m)

$V_{\text{à stocker}} = 150 \times 0,05938 = 8,91 \text{ m}^3$

#### Calcul du volume de stockage de l'ouvrage :

$V_{\text{de stockage}} = (S_{\text{ouvrage}} \times H) / 2$

$S_{\text{ouvrage}}$  correspond à la surface rendue inondable par le modelé de terre (en m<sup>2</sup>)

H correspond à la Hauteur du modelé de terre (en m)

$V_{\text{de stockage}} = (45 \times 0,4) / 2 = 9 \text{ m}^3$

Si  $V_{\text{de stockage}} < V_{\text{à stocker}}$ , augmenter la hauteur du modelé de terre pour augmenter la surface inondable.

#### Vérification du temps de vidange :

$t = V_{\text{à stocker}} / (S_{\text{ouvrage}} \times Pe \times 3600)$

$S_{\text{ouvrage}}$  correspond à la surface rendue inondable par le modelé de terre (en m<sup>2</sup>)

Pe correspond à la Perméabilité du sol (en m/s)

$t = 8,91 / (45 \times 0,000016 \times 3600) = 3,4 \text{ h}$



## Solution B - Noues et espaces verts creux

### Calcul de dimensionnement d'une Noue ou Espace vert creux

Lot n° ..... M et Mme.....

#### Paramètres initiaux :

Perméabilité du sol :  $P_e = 1,6 \times 10^{-5} \text{ m/s} = 0,000016 \text{ m/s}$

Hauteur de pluie :  $h = 59,38 \text{ mm} = 0,05938 \text{ m}$

Profondeur de l'ouvrage :  $P =$  m

Surface de l'ouvrage :  $S_{\text{ouvrage}} =$  m<sup>2</sup>

#### Calcul de la surface active :

$S_{\text{active}} =$  surface toiture + surface annexe

La surface de toiture correspond à la projection horizontale au sol des toitures. Les surfaces annexes sont les surfaces des garages, des terrasses et de toutes autres surfaces imperméabilisées.

$S_{\text{active}} =$  m<sup>2</sup>

#### Calcul du volume d'eau à stocker :

$V_{\text{à stocker}} = S_{\text{active}} \times h$

h correspond à la hauteur de la pluie (en m)

$V_{\text{à stocker}} =$  m<sup>3</sup>

#### Calcul du volume de stockage de l'ouvrage :

$V_{\text{de stockage}} = (S_{\text{ouvrage}} / 2) \times P$

$S_{\text{ouvrage}}$  correspond à la surface de l'ouvrage (en m<sup>2</sup>)

P correspond à la profondeur de l'ouvrage (en m)

$V_{\text{de stockage}} =$  m<sup>3</sup>

Nota : Pour faciliter son entretien, la profondeur de l'ouvrage n'excèdera pas 0,6 m.

Si  $V_{\text{de stockage}} < V_{\text{à stocker}}$ , augmenter la profondeur et / ou la surface de l'ouvrage.

#### Vérification du temps de vidange :

$t = V_{\text{à stocker}} / (S_{\text{ouvrage}} \times P_e \times 3600)$

$S_{\text{ouvrage}}$  (en m<sup>2</sup>) correspond à la surface de l'ouvrage (en m<sup>2</sup>)

$P_e$  correspond à la Perméabilité du sol (en m/s)

$t =$  h

### Exemple

### Calcul de dimensionnement d'une Noue ou Espace vert creux

Lot n° **06** M et Mme **MARTIN**

#### Paramètres initiaux :

Perméabilité du sol :  $P_e = 1,6 \times 10^{-5} \text{ m/s} = 0,000016 \text{ m/s}$

Hauteur de pluie :  $h = 59,38 \text{ mm} = 0,05938 \text{ m}$

Profondeur de l'ouvrage :  $P = \mathbf{0,5 \text{ m}}$

Surface de l'ouvrage :  $S_{\text{ouvrage}} = \mathbf{40 \text{ m}^2}$

#### Calcul de la surface active :

$S_{\text{active}} =$  surface toiture + surface annexe

La surface de toiture correspond à la projection horizontale au sol des toitures. Les surfaces annexes sont les surfaces des garages, des terrasses et de toutes autres surfaces imperméabilisées.

$S_{\text{active}} = \mathbf{100 + 50 = 150 \text{ m}^2}$

#### Calcul du volume d'eau à stocker :

$V_{\text{à stocker}} = S_{\text{active}} \times h$

h correspond à la hauteur de la pluie (en m)

$V_{\text{à stocker}} = \mathbf{150 \times 0,05938 = 8,91 \text{ m}^3}$

#### Calcul du volume de stockage de l'ouvrage :

$V_{\text{de stockage}} = (S_{\text{ouvrage}} / 2) \times P$

$S_{\text{ouvrage}}$  correspond à la surface de l'ouvrage (en m<sup>2</sup>)

P correspond à la profondeur de l'ouvrage (en m)

$V_{\text{de stockage}} = \mathbf{(40 / 2) \times 0,5 = 10 \text{ m}^3}$

Nota : Pour faciliter son entretien, la profondeur de l'ouvrage n'excèdera pas 0,6 m.

Si  $V_{\text{de stockage}} < V_{\text{à stocker}}$ , augmenter la profondeur et / ou la surface de l'ouvrage.

#### Vérification du temps de vidange :

$t = V_{\text{à stocker}} / (S_{\text{ouvrage}} \times P_e \times 3600)$

$S_{\text{ouvrage}}$  (en m<sup>2</sup>) correspond à la surface de l'ouvrage (en m<sup>2</sup>)

$P_e$  correspond à la Perméabilité du sol (en m/s)

$t = \mathbf{8,91 / (40 \times 0,000016 \times 3600) = 3,9 \text{ h}}$



Les feuilles de calcul suivantes seront fournies aux acquéreurs.

## Solution C - Échelles d'eau

### Calcul de dimensionnement des Echelles d'eau

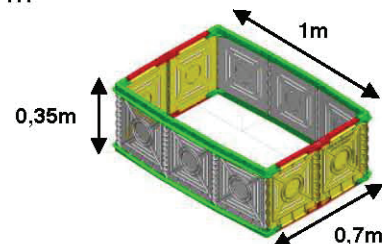
Lot n° ..... M et Mme.....

#### Paramètres initiaux :

Perméabilité du sol :  $Pe = 1,6 \times 10^{-5} \text{ m/s} = 0,000016 \text{ m/s}$

Hauteur de pluie :  $h = 59,38 \text{ mm} = 0,05938 \text{ m}$

Dimensions module :  
 $l = 1 \text{ m}$   
 $L = 0,7 \text{ m}$   
 $H = 0,35 \text{ m}$   
 $V_{\text{module}} = 0,25 \text{ m}^3$



#### Calcul de la surface active :

$S_{\text{active}} = \text{surface toiture} + \text{surface annexe}$

La surface de toiture correspond à la projection horizontale au sol des toitures. Les surfaces annexes sont les surfaces des garages, des terrasses et de toutes autres surfaces imperméabilisées.

$S_{\text{active}} =$   $\text{m}^2$

#### Calcul du volume d'eau à stocker :

$V_{\text{à stocker}} = S_{\text{active}} \times h$

$h$  correspond à la hauteur de la pluie (en m)

$V_{\text{à stocker}} =$   $\text{m}^3$

#### Linéaire de module à implanter (= nombre de modules) :

$L_{\text{module}} = V_{\text{à stocker}} / V_{\text{module}}$

$V_{\text{module}}$  correspond au volume pouvant stocker un module (en  $\text{m}^3$ )

$L_{\text{module}} =$   $\text{m}$

#### Calcul de la surface d'infiltration :

$S_{\text{infiltration}} = L_{\text{module}} \times 1,4$

$S_{\text{infiltration}} =$   $\text{m}^2$

#### Vérification du temps de vidange :

$t = V_{\text{à stocker}} / (S_{\text{infiltration}} \times Pe \times 3600)$

$Pe$  correspond à la Perméabilité du sol (en m/s)

$t =$   $\text{h}$

### Exemple

### Calcul de dimensionnement des Echelles d'eau

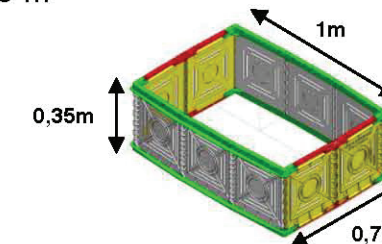
Lot n° **06** M et Mme **MARTIN**

#### Paramètres initiaux :

Perméabilité du sol :  $Pe = 1,6 \times 10^{-5} \text{ m/s} = 0,000016 \text{ m/s}$

Hauteur de pluie :  $h = 59,38 \text{ mm} = 0,05938 \text{ m}$

Dimensions modules :  
 $l = 1 \text{ m}$   
 $L = 0,7 \text{ m}$   
 $H = 0,35 \text{ m}$   
 $V_{\text{module}} = 0,25 \text{ m}^3$



#### Calcul de la surface active :

$S_{\text{active}} = \text{surface toiture} + \text{surface annexe}$

La surface de toiture correspond à la projection horizontale au sol des toitures. Les surfaces annexes sont les surfaces des garages, des terrasses et de toutes autres surfaces imperméabilisées.

$S_{\text{active}} = 100 + 50 = 150 \text{ m}^2$

#### Calcul du volume d'eau à stocker :

$V_{\text{à stocker}} = S_{\text{active}} \times h$

$h$  correspond à la hauteur de la pluie (en m)

$V_{\text{à stocker}} = 150 \times 0,05938 = 8,91 \text{ m}^3$

#### Linéaire de module à implanter (= nombre de modules) :

$L_{\text{module}} = V_{\text{à stocker}} / V_{\text{module}}$

$V_{\text{module}}$  correspond au volume pouvant stocker un module (en  $\text{m}^3$ )

$L_{\text{module}} = 8,91 / 0,25 = 35,64 \text{ m soit } 36 \text{ échelles d'eau}$

#### Calcul de la surface d'infiltration :

$S_{\text{infiltration}} = L_{\text{module}} \times 1,4$

$S_{\text{infiltration}} = 36 \times 1,4 = 50,4 \text{ m}^2$

#### Vérification du temps de vidange :

$t = V_{\text{à stocker}} / (S_{\text{infiltration}} \times Pe \times 3600)$

$Pe$  correspond à la Perméabilité du sol (en m/s)

$t = 8,91 / (50,4 \times 0,000016 \times 3600) = 3,1 \text{ h}$



## D- Massifs drainants et SAUL (Structure Alvéolaire ultra Légère)

### Calcul de dimensionnement des massifs drainants et SAUL

Lot n° ..... M et Mme.....

#### Paramètres initiaux :

Perméabilité du sol :  $Pe = 1,6 \times 10^{-5} \text{ m/s} = 0,000016 \text{ m/s}$

Hauteur de pluie :  $h = 59,38 \text{ mm} = 0,05938 \text{ m}$

Indice de vide du matériau drainant :  $i =$  (voir prescriptions du fournisseur)

Épaisseur de matériau drainant :  $E =$  m (généralement 1 m au maximum)

#### Calcul de la surface active :

$S_{\text{active}} =$  surface toiture + surface annexe

La surface de toiture correspond à la projection horizontale au sol des toitures. Les surfaces annexes sont les surfaces des garages, des terrasses et de toutes autres surfaces imperméabilisées.

$S_{\text{active}} =$  m<sup>2</sup>

#### Calcul du volume d'eau à stocker :

$V_{\text{à stocker}} = S_{\text{active}} \times h$

h correspond à la hauteur de la pluie (en m)

$V_{\text{à stocker}} =$  m<sup>3</sup>

#### Calcul du volume de stockage de l'ouvrage :

$V_{\text{de stockage}} = V_{\text{à stocker}} / i$

i correspond à l'indice de vide du matériau

$V_{\text{de stockage}} =$  m<sup>3</sup>

#### Calcul de la surface de l'ouvrage :

$S_{\text{ouvrage}} = V_{\text{de stockage}} / E$

E correspond à l'épaisseur de matériau drainant (en m)

$S_{\text{ouvrage}} =$  m<sup>2</sup>

#### Vérification du temps de vidange :

$t = V_{\text{à stocker}} / (S_{\text{ouvrage}} \times Pe \times 3600)$

$S_{\text{ouvrage}}$  correspond à la surface de l'ouvrage (en m<sup>2</sup>)

$Pe$  correspond à la Perméabilité du sol (en m/s)

$t =$  h

### Exemple

### Calcul de dimensionnement des massifs drainants et SAUL

Lot n° **06** M et Mme **MARTIN**

#### Paramètres initiaux :

Perméabilité du sol :  $Pe = 1,6 \times 10^{-5} \text{ m/s} = 0,000016 \text{ m/s}$

Hauteur de pluie :  $h = 59,38 \text{ mm} = 0,05938 \text{ m}$

Indice de vide du matériau drainant :  $i = 30 \% \text{ soit } 0,3$

Épaisseur de matériau drainant :  $E = 0,8 \text{ m}$

#### Calcul de la surface active :

$S_{\text{active}} =$  surface toiture + surface annexe

La surface de toiture correspond à la projection horizontale au sol des toitures. Les surfaces annexes sont les surfaces des garages, des terrasses et de toutes autres surfaces imperméabilisées.

$S_{\text{active}} = 100 + 50 = 150 \text{ m}^2$

#### Calcul du volume d'eau à stocker :

$V_{\text{à stocker}} = S_{\text{active}} \times h$

h correspond à la hauteur de la pluie (en m)

$V_{\text{à stocker}} = 150 \times 0,05938 = 8,91 \text{ m}^3$

#### Calcul du volume de stockage de l'ouvrage :

$V_{\text{de stockage}} = V_{\text{à stocker}} / i$

i correspond à l'indice de vide du matériau

$V_{\text{de stockage}} = 8,91 / 0,3 = 29,7 \text{ m}^3$

#### Calcul de la surface de l'ouvrage :

$S_{\text{ouvrage}} = V_{\text{de stockage}} / E$

E correspond à l'épaisseur de matériau drainant (en m)

$S_{\text{ouvrage}} = 29,7 / 0,8 = 37,2 \text{ m}^2$

#### Vérification du temps de vidange :

$t = V_{\text{à stocker}} / (S_{\text{ouvrage}} \times Pe \times 3600)$

$S_{\text{ouvrage}}$  correspond à la surface de l'ouvrage (en m<sup>2</sup>)

$Pe$  correspond à la Perméabilité du sol (en m/s)

$t = 8,91 / (37,2 \times 0,000016 \times 3600) = 4,2 \text{ h}$