

PLAN LOCAL D'URBANISME COMMUNE DE LISSAC-SUR-COUZE

ORIENTATIONS D'AMENAGEMENT ET DE PROGRAMMATION

Pièce 3

URBADOC

Tony PERRONE

28 impasse Jean-André Rixens

31 200 TOULOUSE

Tél. : 05 34 42 02 91

contact@be-urbadoc.fr

ETEN Environnement

Marie COUDERC-GRAU

60, rue des Fossés

82 800 NEGREPELISSE

Tél. : 05 63 02 10 47

environnement@eten-midi-pyrénées.com

RURAL CONCEPT

Stéphane DELBOS

430, avenue Jean Jaurès

46 004 Cahors cedex 9

Tél. : 05 65 20 39 25

Stephane.delbos@adasea.net

ATELIER GEORGES

Aurélien DELCHET

42, rue d'Avron

75 020 PARIS

Tél. : 09 72 66 41 19

contact@ateliergeorges.fr

Tampon de la Mairie	Tampon de la Préfecture

PRESCRIPTION DU PLU	06 février 2015
DEBAT SUR LE PADD	01 décembre 2017
ARRET DU PLU	10 novembre 2021
ENQUETE PUBLIQUE	04 avril au 06 mai 2022
APPROBATION DU PLU	

SOMMAIRE

1. Les orientations d'aménagement et de programmation	4
2. Légende commune aux schémas	5
3. Bilan prévisionnel d'aménagement	5
4. Identification des secteurs concernés	6
5. Le bourg historique de Lissac – OAP 1	8
6. Hameau Mauriolles Haut – OAP 2.....	10
7. Hameau Rotassac – OAP 3 et 4	12
9.Grands principes valables pour l'ensemble des zones à urbaniser	14

1. Les orientations d'aménagement et de programmation

Les orientations d'aménagement sont des outils créés par la loi SRU et précisés par la loi UH. Initialement intégrées au PADD, elles constituent désormais une partie à part entière du dossier du PLU selon l'article L.123-1 du Code de l'Urbanisme. Depuis la loi portant Engagement National pour l'Environnement, les orientations d'aménagement permettent aussi de préciser la programmation des équipements et des réseaux aux travers de la définition des "orientations d'aménagement et de programmation".

Les orientations d'aménagement et de programmation permettent à la commune de préciser les conditions d'aménagement de certains secteurs qui vont connaître un développement ou une restructuration particulière. Elles n'ont d'intérêt que sur les zones qui sont amenées à connaître une évolution significative. En ce sens, la municipalité a souhaité détailler dans le PLU plusieurs orientations d'aménagement portant sur les extensions urbaines aux abords du bourg historique de Lissac-sur-Couze, les hameaux de Rotassac et Mauriolles.

Il s'agit de secteurs que le conseil municipal souhaite mettre en valeur par un aménagement cohérent pour l'ensemble des sites identifiés.

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable indique un potentiel de 38 logements en zones à urbaniser et met en exergue, dans l'un de ses objectifs, la volonté du Conseil Municipal de produire un nombre suffisant de logements en planifiant un urbanisme durable et respectueux de l'état initial du site. Il prône également la préservation des paysages et du patrimoine comme vecteur de la valorisation territoriale et d'un développement durable.

Ces orientations d'aménagement mettent en exergue les actions à mettre en œuvre, afin de favoriser une intégration des constructions respectueuse du cadre paysager tout en assurant la cohérence des aménagements voiries et des traitements

paysagers à établir, en vue de satisfaire à une densification raisonnée des extensions du bourg et des hameaux. Les objectifs d'aménagement poursuivis se déclinent comme il suit :

- Rechercher des formes urbaines et bâties cohérentes avec les secteurs urbanisés environnants préservant l'identité du bourg et des hameaux, des paysages et des activités liées à l'agriculture
- Promouvoir un urbanisme de greffe plutôt qu'un urbanisme linéaire
- Aménager les secteurs à urbaniser dans une logique d'ensemble en optimisant les conditions d'accessibilité et de desserte.
- Maintenir et mettre en lien les haies et les murets au sein des enveloppes et dans leur proximité
- Prévenir de toute urbanisation les réservoirs de biodiversité à forts enjeux écologiques et garantir les connexions entre ces réservoirs en protégeant les corridors identifiés
- Limiter l'imperméabilisation des sols
- Conserver des espaces de respiration au sein des projets de développement urbain
- Conjuguer le projet d'aménagement de l'Est du bourg au maintien et à la restauration d'une trame bocagère caractéristique de la commune

Les préconisations détaillées ci-dessous sont présentées sous la forme de schémas couvrant les secteurs destinés à l'urbanisation. Sont notamment mis en exergue les principes d'accessibilité et de création de voirie, l'intégration des constructions dans l'environnement bâti, le maintien des éléments paysagers de qualité et les espaces communs de vie et de rencontre. Il convient ainsi de proposer une forme urbaine permettant de gérer de manière économe le foncier disponible tout en limitant l'impact sur la trame paysagère.

Il n'y a pas de hiérarchisation entre les zones à urbaniser étant donné qu'il n'y a qu'une seule zone à urbaniser à vocation d'habitat.

2. Légende commune aux schémas

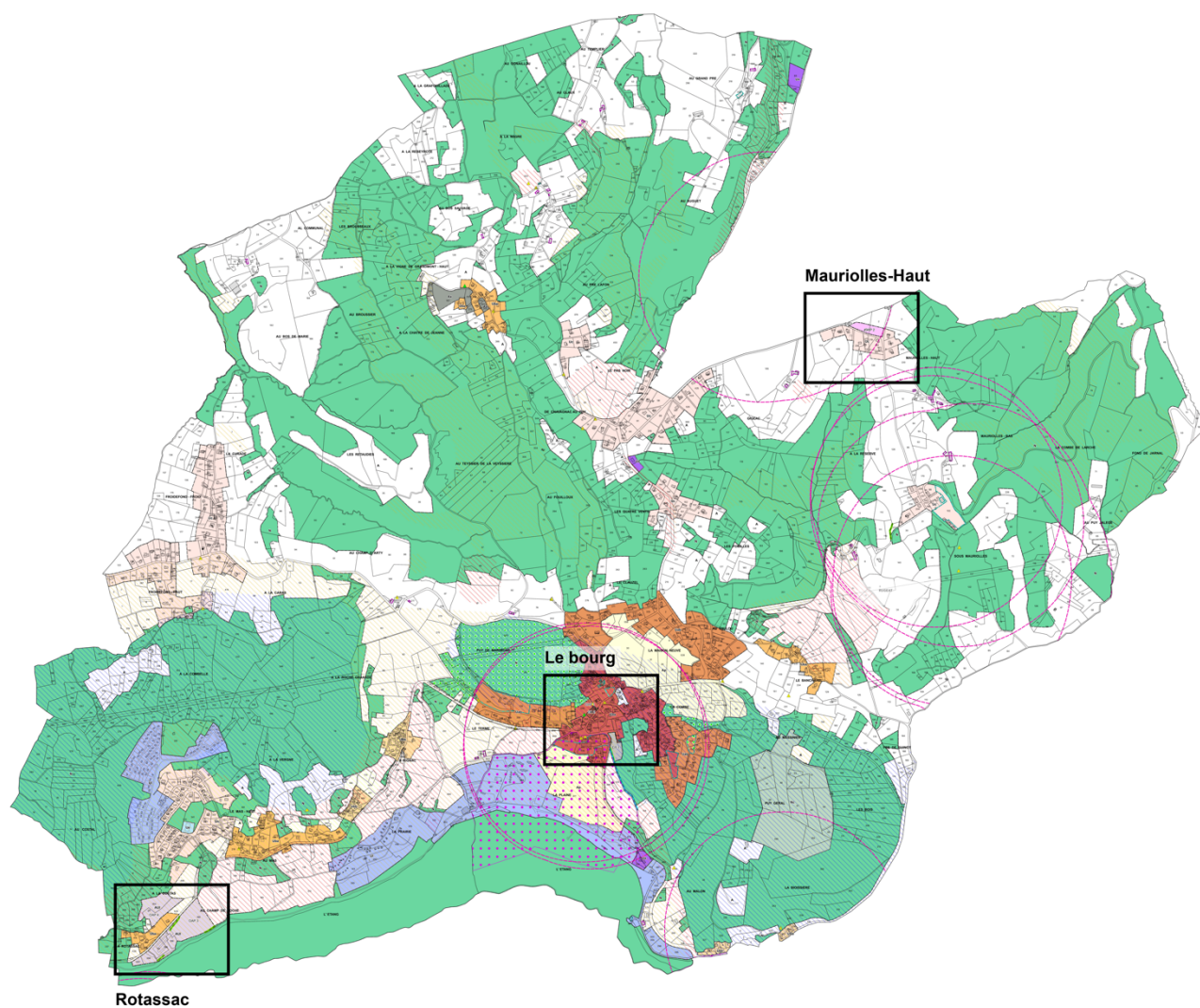
Forme urbaine	Paysage et environnement	Orientations d'aménagement et de programmation
 Bâtiment	 Ligne topographique	 Limites zone à urbaniser spécifiées par des Orientations d'Aménagement et de Programmation
 Bâtiment industriel	281 Altimétrie	 Voie nouvelle de desserte à créer
 Bâtiment spécifique	 Fil d'eau	 Cheminement piéton recommandé
 Voie de chemin de fer	 Trame bleue	 Lots (donnés à titre indicatif)
 Route Départementale (Pas d'accès direct des nouvelles zones à urbaniser permis sur ces voies)	 Zone à Dominante Humide	 Emprise dans laquelle le ou les nouveaux bâtiments sont invités à s'implanter
 Voie communale	 Boisement : chênaie	 Sens de faitage recommandé
 Murets de pierre ancien	 Noyeraie	 Accès mutualisé
Habitat spécifique intégré	 Truffière	 Accès individuel
 Habitat sous chenaie	 Haie bocagère	 Parking mutualisé
 Habitat intégré dans un système de murets anciens	 Corridor écologique	 Espace à partager
	 Haie remarquable	
	 Arbres existants	 Ouverture paysagère à maintenir
	Servitudes	 Point de vue à préserver
	 Périmètre de réciprocité autour des bâtiments d'élevage	 Haie à créer en limite agricole
	 Ligne électrique	 Zone non aedificandi
	 Élément de petit patrimoine à préserver	

3. Bilan prévisionnel d'aménagement

L'objectif est de desservir les futures habitations par des dessertes routières ou piétonnes et de viabiliser les lots en termes d'équipements réseaux. Pour cela voici une estimation des coûts :

	Coût	Unité
Voirie et réseaux divers		
Chaussée carrossable		
Enrobé + fond de forme	50,00 €	m.l
Stabilisé + fond de forme	60,00 €	m.l
Aménagements biodiversité & paysage		
Plantations de haies		
Haie d'arbustes 60/80 + paillage	18,00 €	m.l
Haie bocagère mélange arbres et arbustes + paillage	65,00 €	m.l

4. Identification des secteurs concernés



*Carte de localisation des zones d'Orientations d'Aménagement et de Programmation sur l'ensemble du territoire communal de Lissac-sur-Couze. Les quatre OAP se situent sur le bourg historique et les hameaux de Rotassac et Mauriolles. Extrait du RG
© Urbadoc*

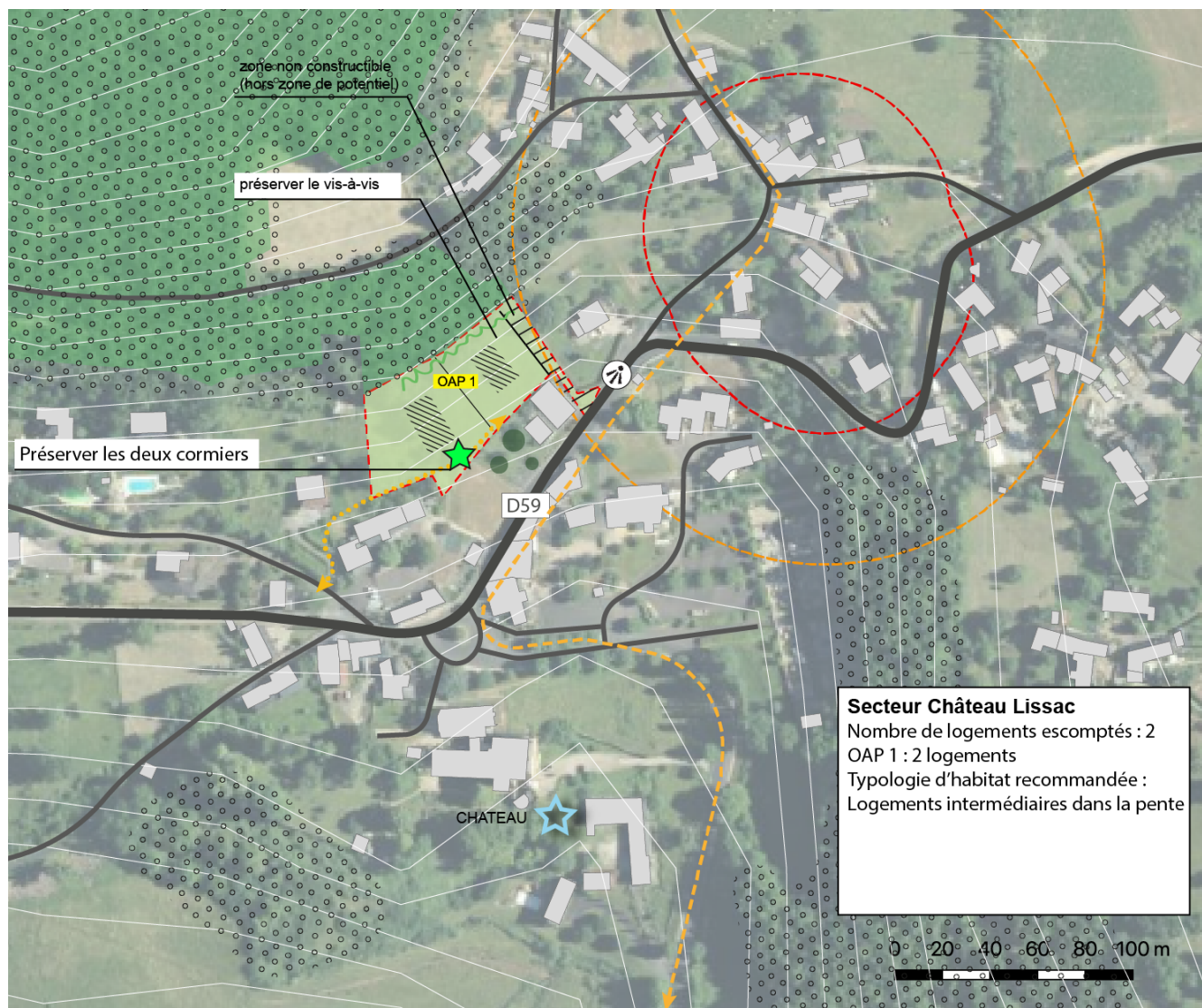
5. Le bourg historique de Lissac – OAP 1

5.1 État initial du site

OAP	1
Lieu-dit	Lissac
Type de surface	Uaa (zone urbaine centre-bourg)
Superficie OAP	0,3692 ha
Surface constructible	0,3289 ha
Densité recherchée	8
Nombre de lots escompté	2



5.2 Schéma des principes d'aménagements



NB : le découpage des lots est donné à titre indicatif et s'applique dans un rapport de compatibilité et non de conformité. Par ailleurs, une autre programmation peut être envisagée tout en respectant les principes d'aménagement.

5.3 Sensibilités du site et principes d'aménagement

Lissac-sur-Couze est une petite commune au bord du lac du Causse. Elle s'implante en partie sur le Causse corrézien et ses coteaux boisés, descendant jusqu'au lac.

Les différents hameaux qui la composent s'installent dans les vallons et les dépressions, formées en contre-bas des coteaux du causse (en partie sud) ou le long de la vallée du Ruisseau du Rieux Tort.

Le bourg historique de Lissac-sur-Couze se positionne sur la rive nord du lac, en partie est. Constitué d'un tissu dense, de bâtisses en pierre, et de murs de soutènement empierrés, il possède un patrimoine bâti typique du territoire, qu'il s'agira de préserver et de valoriser.

La zone à urbaniser se situe dans le bourg historique, au pied des coteaux du Causse corrézien. Elle est elle-même fortement en pente.

Positionné à l'arrière d'une parcelle d'habitation, l'espace de l'OAP n'est accessible qu'en partie Ouest, par le chemin d'accès à la maison sise sur la parcelle 578, réduisant par là même, la surface potentielle de construction.

Implantée dans un tissu constitué, la préservation des vis-à-vis représente un enjeu important des futures hypothèses d'aménagement.

En fonction d'une densité moyenne de 8 logements à l'hectare, correspondant à une moyenne de 1250m²/lot, et de la topographie, 2 lots peuvent être envisagés sur cette zone.

Les propositions d'aménagements consistent à :

- Proposer 2 lots
- Proposer des lots de taille différentes pour diversifier l'offre
- Structurer l'extension urbaine à l'œuvre tout en respectant l'identité du bourg historique dense
- Poursuivre la logique urbanistique existante (hauteur bâtie, pente de toit...)
- Recommander l'habitat mitoyen
- Maintenir et restaurer les murets existants, éléments de patrimoine paysager
- Articuler l'implantation des logements avec le mouvement du terrain
- Utiliser l'accès existant sur les parcelles AI 542, 547, 548 et 551.
- Préserver les deux cormiers.

Conditions d'aménagement :

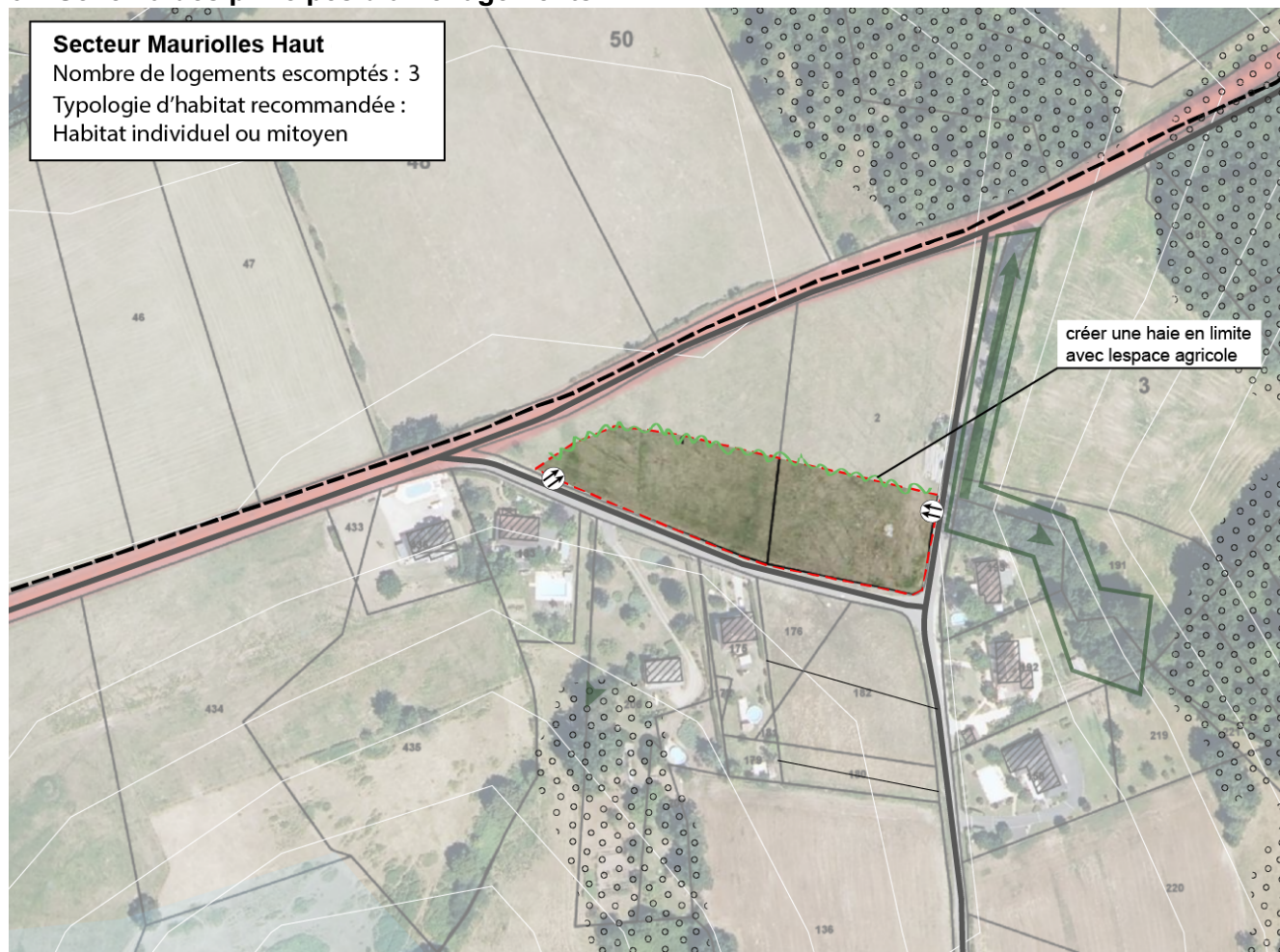
Déclaration préalable. Si l'aménagement se fait via plusieurs déclarations préalables, l'implantation des constructions ne devra pas compromettre, les possibilités de constructions ultérieures.

6. Hameau Mauriolles Haut – OAP 2

6.1 État initial du site

OAP	2
Lieu-dit	Mauriolles-Haut
Type de surface	AU (zone à urbaniser à vocation d'habitat)
Surface constructible	0,4650 ha
Densité recherchée	6
Nombre de lots escompte	3
	

6.2 Schéma des principes d'aménagements



NB : le découpage des lots est donné à titre indicatif et s'applique dans un rapport de compatibilité et non de conformité. Par ailleurs, une autre programmation peut être envisagée tout en respectant les principes d'aménagement.

6.3 Sensibilité du site et principes d'aménagement

La zone à urbaniser se situe en limite communale, au cœur d'un vaste plateau agricole, s'étendant sur la commune de Brive-la-Gaillarde. Les enjeux urbains et paysagers sont faibles sur ces secteurs. Les deux boisements et la création d'un corridor écologique entre les deux entités boisées représente un enjeu environnemental important.

En fonction d'une densité moyenne de 6 logements à l'hectare, 3 lots peuvent être envisagés.

Les orientations d'aménagement visent notamment à accompagner la lisière avec les parcelles agricoles.

Les propositions d'aménagements consistent à :

- Proposer 3 lots
- Proposer des lots de taille différentes pour diversifier l'offre
- Favoriser la création d'accès regroupés,
- Favoriser la création d'accès depuis la voie communale à l'est de l'OAP afin de maintenir le talus en limite nord de l'OAP
- Traiter la limite avec l'espace agricole ouvert par la plantation d'une haie
- Poursuivre la logique urbanistique existante (hauteur bâtie, pente de toit...)
- Implanter les bâtiments dans une bande de 20 mètres au plus proche de la voie centrale pour une optimisation de desserte, des branchements réseaux et pour créer une structure urbaine cohérente avec le bourg voisin

Conditions d'aménagement :

Déclaration préalable. Si l'aménagement se fait via plusieurs déclarations préalables, l'implantation des constructions ne devra pas compromettre, les possibilités de constructions ultérieures.

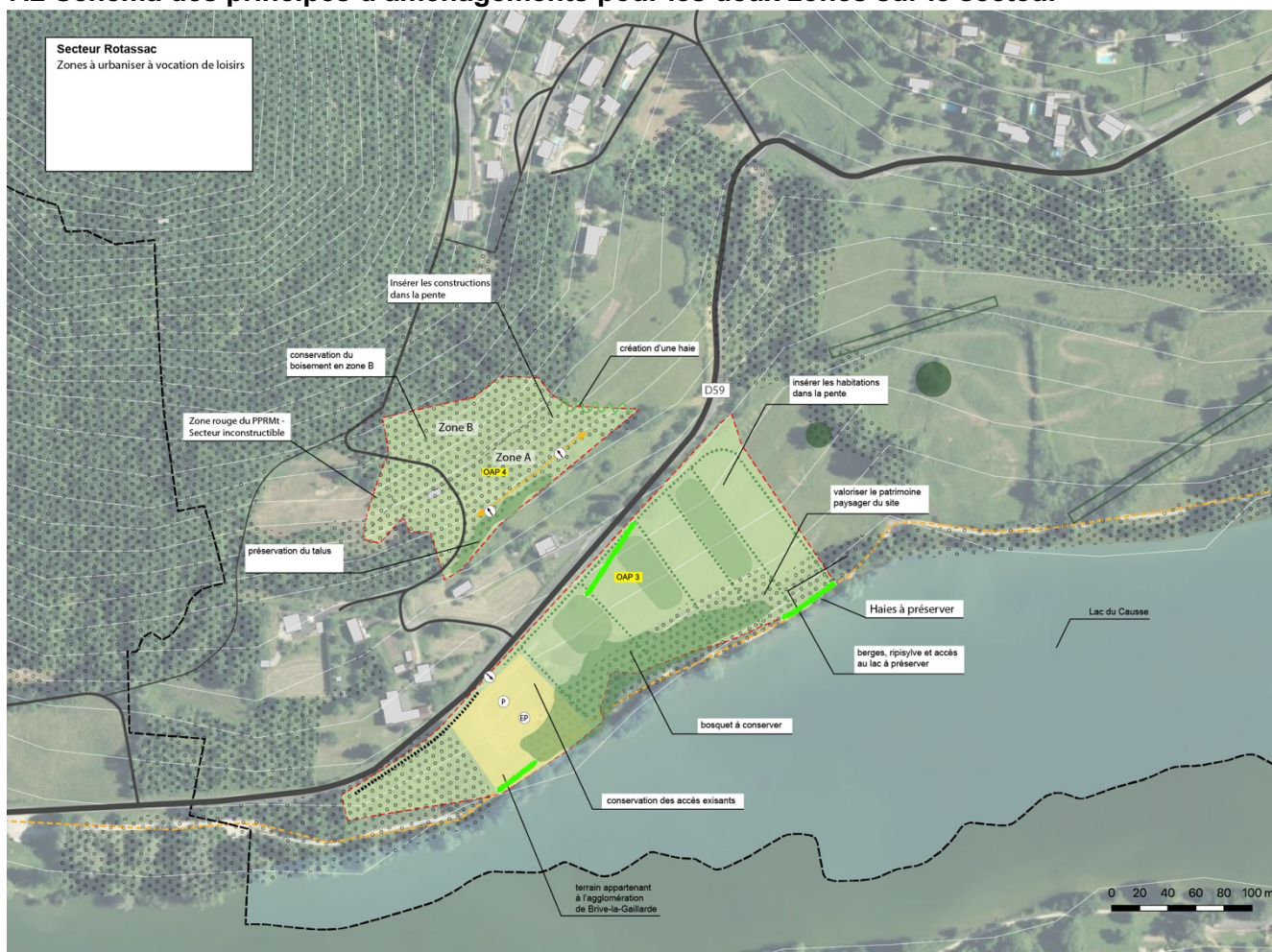
7. Hameau Rotassac – OAP 3 et 4

7.1 État initial du site

OAP	3	4
Lieu-dit	Rotassac	Rotassac
Type de surface	AUI (zone à urbaniser à vocation de loisirs)	
Superficie	3,1200 ha	1,3803 ha



7.2 Schéma des principes d'aménagements pour les deux zones sur le secteur



NB : le découpage des lots est donné à titre indicatif et s'applique dans un rapport de compatibilité et non de conformité. Par ailleurs, une autre programmation peut être envisagée tout en respectant les principes d'aménagement.

7.3 Sensibilité du site et principes d'aménagement

Positionnées à l'extrémité ouest du lac du Causse, les OAP 3 et 4 constituent des lieux à fort potentiel touristique et de loisirs.

OAP 3

Située au bord du lac, cette zone à urbaniser propose de nombreuses richesses, qu'il s'agit de conforter et de valoriser. S'étendant le long de la RD 59, la zone à urbaniser propose un large terrain en pente douce jusqu'au lac, sa ripisylve et ses berges.

Un cheminement longe le lac, proposant quelques points de détente ou d'activité le long de son parcours (tables de pic-nic, canoé, voile, camping, ...).

Un parking et son accès depuis la départementale sont déjà aménagés.

Les propositions d'aménagements consistent à :

- Articuler l'implantation des bâtiments avec le mouvement du terrain
- Conserver les accès existants
- Maintenir le fossé existant
- Préserver et conforter la ripisylve, les berges et le parcours le long du lac
- Préserver les vues depuis la départementale sur le lac
- Créer un espace public central, fédérateur et ouvert sur le lac
- Proposer un parking mutualisé

OAP 4

Située à flanc de coteau du Causse corrézien, cette zone se trouve sur les boisements du coteau. Elle est marquée au sud par un fort talus. Une rue de desserte permet d'y accéder, en partie sud. Les orientations d'aménagement visent à réduire l'impact de l'urbanisation sur ce terrain.

Les propositions d'aménagements consistent à :

- Articuler l'implantation des bâtiments avec le mouvement du terrain
- Conserver les accès existants
- Préserver au maximum le boisement en partie haute (zone B) et privilégier une concentration de l'urbanisation en partie basse (zone A)
- La partie ouest de la zone concernée par la zone rouge du PPRMT est inconstructible
- Prolonger la voie de desserte

- Proposer des systèmes de soutènement les plus intégrés à la topographie
- Maintenir et rétablir des continuités bocagères par la plantation de haies (traiter la limite avec l'espace agricole ouvert par la plantation d'une haie)

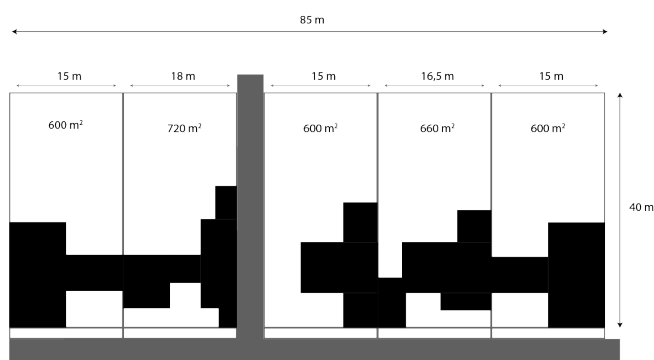
Conditions d'aménagement pour les OAP: Permis d'aménager

9. Grands principes valables pour l'ensemble des zones à urbaniser

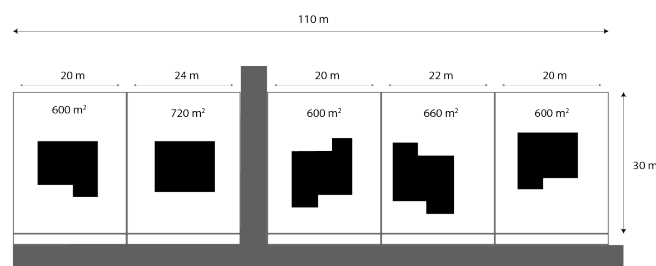
1. Formes urbaines

Découpage parcellaire et agencement du bâti
L'organisation parcellaire doit permettre d'éviter les délaissés et espaces perdus. En fonction de la configuration des lieux et des modalités d'accessibilité, l'aménagement s'effectuera de manière privilégiée selon un parcellaire en long (Figure 1), dans une optique de gestion économe de l'espace et de rentabilisation efficiente des investissements réseaux.

Le bâti positionné le long de la voie ou en léger retrait offre un gain substantiel sur les linéaires de réseaux.



Parcellaire étroit et profond favorable à la cohérence du tissu urbain



Linéaire de façade large peu structurant et coûteux pour la collectivité

Figure 1 : Incidence de la forme parcellaire sur le tissu urbain

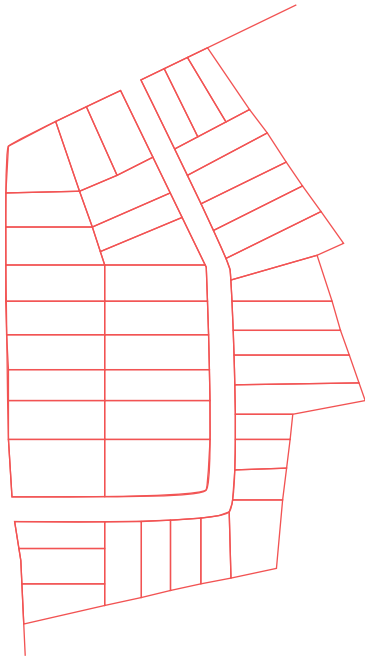
Optimisation foncière

Il s'agit d'utiliser au mieux l'usage du foncier, aussi bien pour les parties privées que les espaces publics. Le regroupement des usages communs sur un espace collectif (stationnement, point de collecte des déchets, etc.) permet de libérer les parcelles privées. Enfin l'agencement du bâti à la parcelle induit directement sur les évolutions possibles en termes d'évolution foncière : un bâti disposé sur un seul côté de la parcelle facilite un redécoupage rationnel du foncier, alors qu'un parcellaire occupé par une maison au centre du terrain rend peu évident toutes solutions de division foncière.

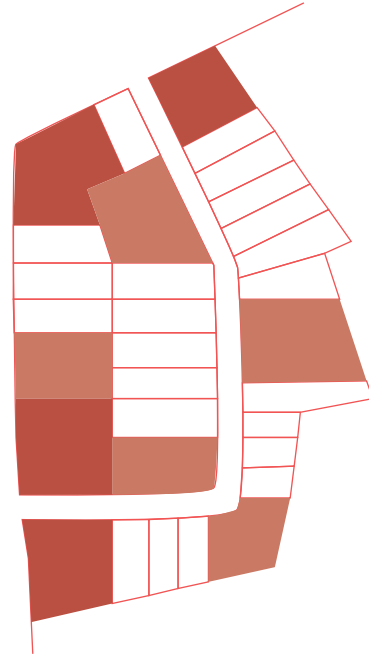
Mixité urbaine et sociale

Mixité urbaine : Elle est favorisée par la diversification des typologies d'habitat en travaillant notamment sur la répartition entre logements individuels, individuels groupés, semi-collectifs, collectifs (Figure 2).

Mixité sociale : Elle n'est rendue possible que par des typologies et des statuts de logements variés répondant aux besoins de la population. Selon le programme et la composition du lotissement – tailles des parcelles, logements de taille variée, diversité des modes d'accès au logement, etc. – cette mixité peut-être plus ou moins favorisée.



Lotissement au parcellaire dense et structuré
mais trop régulier :
pas ou peu de variété dans les typologies



Lotissement offrant une variété de parcelles
permettant une plus grande mixité urbaine et
sociale : individuel, collectif, activités compatibles
le long des voies principales

Figure 2 : Incidence de la variété des typologies d'habitat sur le tissu urbain

2. Implantation des constructions

La construction de maisons neuves a un impact direct sur les sols existants. Sur de sols très pentus ou même plats, l'implantation de nouveaux édifices nécessite des travaux modifiant la topographie pour aménager une surface rigoureusement plane (Figure 3 – Fig 3). Ces mouvements de terres constituent de vraies révolutions pour les milieux touchés puisqu'ils impliquent une **fragilisation des processus longs de formation des sols**. Ils sont aussi responsables d'une fragilisation de leur structure entraînant **un risque fort d'érosion**. Des travaux préparatoires simples permettent de préserver la terre végétale avant les travaux lourds de terrassements. Un rapide carottage effectué au moyen d'une tarière permet de déterminer la hauteur de la couche fertile (horizon organominéral) à préserver. Elle peut être prélevée grâce des engins mécanisés lourds à la seule condition d'éviter son compactage (Fig 4).

Les aménagements de déblais/remblais permettent d'obtenir une surface plane. Les déblais permettent d'extraire de la terre par

fouille tandis que les remblais comblent un manque de matière par rajout (Fig 5). Le recours exclusif à l'une ou l'autre de ces techniques est très coûteux. La terre extraite en grande quantité doit être évacuée et le besoin de gravats a un coût certain.

Les impacts paysagers et les coûts peuvent être adoucis par l'utilisation conjointe des déblaiements et remblaiements. La terre extraite d'un côté est réutilisée de l'autre côté pour un coût et une faisabilité optimisée. Ce rééquilibrage, plus respectueux du cadre de vie, implique également un déplacement de matière moins important et ainsi une modification moins importante du relief (Fig 6).

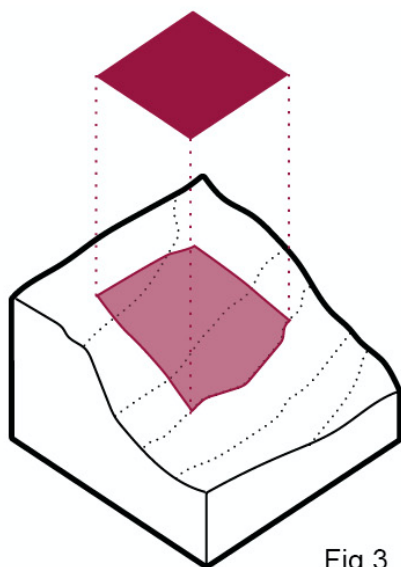


Fig 3

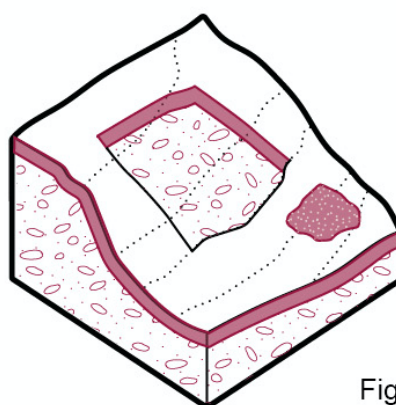
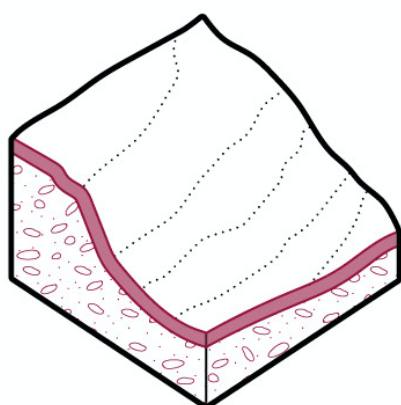


Fig 4

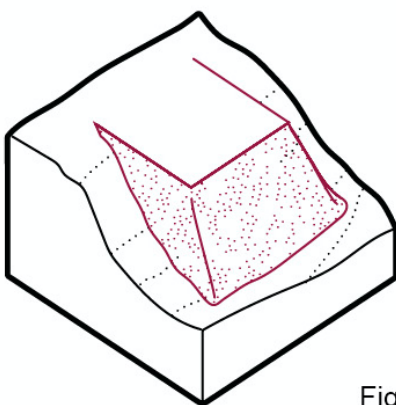
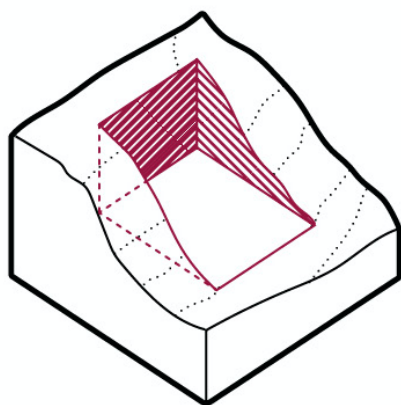


Fig 5

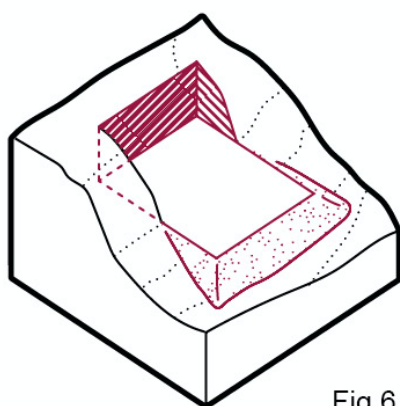


Fig 6

Figure 3 : Implantations du bâti dans la pente

Ces trois types de relation à la pente ont également des conséquences sur la qualité des formes urbaines générées : construire de l'habitat dans un déblai provoque des problématiques importantes d'ensoleillement ainsi que de lien au paysage environnant. Implantés au sommet d'un remblai, les pavillons souffrent cruellement d'isolement avec son contexte paysager immédiat. Les jeux de remblai/déblai peuvent permettre, eux, de procéder à l'accès par double niveau de l'habitation. Facilitant l'intégration paysagère du bâtiment, perçu comme moins haut depuis l'accès supérieur et donnant la possibilité de différencier l'accès piéton et motorisé (Fig 7). Cette situation, traditionnelle, possède également des avantages non négligeables pour son bilan énergétique. Encastrée dans le sol, la maison bénéficie de son inertie thermique : se refroidissant en cas de forte chaleur et se réchauffant en cas de froid.

Bien que l'évitement au recours à ces techniques soit préconisé, on trouve cependant des situations où les travaux de terrassements importants sont indispensables. L'aménagement de la pente créée peut être mise à profit pour devenir un vecteur de qualité paysagère et de qualité de cadre de vie. Ces aménagements dépendent cependant de propriétés physiques des sols. Les matériaux pédologiques ne peuvent pas constituer de pente naturelle au-delà d'un certain angle. Ainsi, les pentes supérieures à 45° (ou 1 pour 1) doivent être maintenues par des empierrements ou bâches imperméables afin d'éviter l'érosion du remblai. Ces dispositifs fournissent peu de qualité paysagère. Très courants dans les lotissements sur le territoire national, ils appauvrissent la relation au contexte paysager environnant et la richesse écologique du site. Pour les pentes inférieures à 45° (ou 1 pour 1) des plantations peuvent maintenir le talus. Structurées autour de sillons étagés, elles peuvent participer à une amélioration du lien avec le paysage alentour. Enfin, **la méthode traditionnelle de recours à des murs de soutènements de taille moyenne génère un réseau de terrasses successives suivant au mieux la courbe du terrain. Accompagnant la courbe naturelle du site, cet étagement de la**

topographie est vecteur de qualité paysagère et de respect de l'architecture traditionnelle locale (Fig 8).

L'implantation des constructions doit respecter le paysage existant en accord avec sa topographie. Il faudra veiller à **adapter le projet au site** et à ses caractéristiques. Cette préconisation vaut pour les voies d'accès à la construction, et pour la construction elle-même dont l'architecture doit être conçue en relation avec les spécificités du terrain où elle s'implante. Pour favoriser une bonne implantation de la construction dans le site, il importe de **respecter les paysages vallonnés du territoire**, composés de : Lignes de Crête/ Coteaux / Vallées ou vallons.

Le paysage de ligne de crête est structuré par des axes passants, qui constituent une véritable colonne vertébrale du plateau et profitent d'une visibilité optimale. Le véritable enjeu consiste à laisser passer les vues. Sur les coteaux escarpés, il convient de favoriser les logiques traditionnelles de soutènements « en escaliers ». En contrebas, dans les vallons humides aux milieux riches l'objectif est de minimiser l'emprise au sol et favoriser la construction sur pilotis pour préserver le sol naturel et les milieux fragiles.

« C'est la maison qui s'adapte au terrain et non l'inverse »

Dans un souci d'intégration paysagère, il faudra donc éviter de bouleverser la morphologie du site et dans le cas d'un terrain pentu, rechercher une implantation en cohérence avec la pente « naturelle » et positionner de préférence le bâti de manière à construire en parallèle ou perpendiculaire à la pente (Fig9).

La compacité et la simplicité des volumes sont en général garantes d'une meilleure intégration et permettent aussi de réaliser des économies d'énergie significatives par rapport à un projet complexe et découpé.

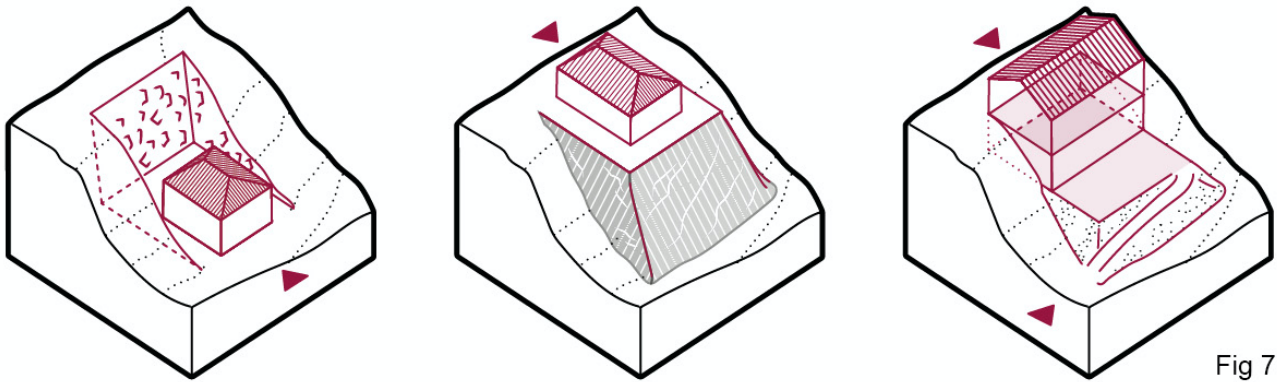


Fig 7



Fig 8

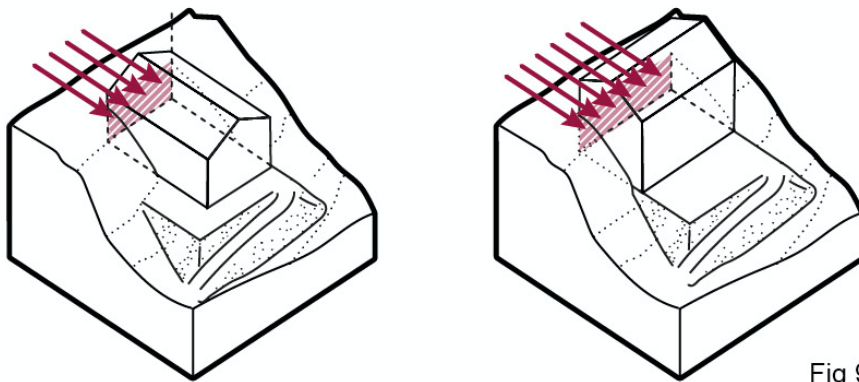


Fig 9

Figure 3 bis : Implantations du bâti dans la pente

3. Aspect environnemental et efficacité énergétique des constructions

Aspect environnemental des constructions

Prescriptions :

La réglementation thermique 2012 impose des **constructions à basse consommation** (BBC) pour les constructions neuves.

Recommandations :

L'économie des ressources (énergie et eau potable), l'utilisation des énergies renouvelables, le choix de matériaux non polluants et de production locale, sont fortement recommandés.

Il est également vivement conseillé de :

- Tenir compte de l'orientation pour la disposition des bâtiments, afin de profiter d'un meilleur ensoleillement (construction bioclimatique).
- Utiliser des revêtements perméables permettant l'infiltration des eaux de pluie, si la nature du sol le permet
- S'équiper en cuve de récupération des eaux de pluie
- Utiliser de préférence des matériaux de construction recyclables, non polluants comme par exemple : la biobrique ou toute technique de construction respectueuse de l'environnement (ossature/structure bois), l'isolation en chanvre ou cellulose de papier (principalement en vrac, en panneaux ou en laine) ...
- Privilégier les systèmes de productions d'énergies renouvelables : panneaux et tuiles photovoltaïques, chauffage au bois... Ces systèmes devront être intégrés au maximum aux volumes des constructions.

Efficacité énergétique des constructions

L'activité humaine est responsable du réchauffement climatique. Le secteur du bâtiment est largement concerné par ce phénomène puisqu'il représente 19% des émissions de gaz à effet de serre et consomme de l'énergie totale pour la production de chauffage et d'eau chaude. Les logements français consomment en moyenne 200 kWh/m²/an toutes consommations confondues ce qui correspond à l'étiquette à la classe E sur

l'étiquette du Diagnostic de Performance Énergétique – DPE. Les perspectives pour 2020-2025 sont de 40kWh/m²/an. L'enjeu consiste à tendre vers la production de formes urbaines et d'un habitat à faible consommation énergétique.

Recommandations :

Valoriser les potentiels énergétiques du **plan de composition** en orientant la réflexion sur :

- L'organisation du parcellaire,
- Le maillage des rues,
- Les règles de prospect organisant les volumes à produire, avec en premier lieu la distance séparant les bâtiments ainsi que leurs hauteurs. Privilégier une **conception bioclimatique des constructions** en tenant compte de :
 - L'orientation du bâtiment,
 - La disposition des ouvertures,
 - La compacité du bâtiment,
 - Les caractéristiques intrinsèques au site : vents dominants, motifs végétalisés générant des masques contre le rayonnement solaire en été, etc. Les façades exposées au soleil bénéficieront de protections solaires (casquettes, débord de toiture, brise soleil, pergolas etc.) pour renforcer le confort d'été. Une végétalisation des pieds de façade (bande de pleine terre plantée) sera réalisée. Il s'agit d'éviter l'accumulation de chaleur des sols minéraux, et la réverbération solaire.

- **Quelle organisation du parcellaire et disposition du bâti ?** : Quel que soit le type d'habitat (individuel isolé, groupé, etc.), l'organisation du parcellaire et l'agencement du bâti veilleront à optimiser l'ensoleillement des bâtiments et des espaces de vie extérieurs.

- **Quelle orientation privilégier ?** En règle générale, l'orientation optimale permettant de bénéficier des apports solaires et d'optimiser le fonctionnement des capteurs solaires thermiques ou photovoltaïques est le Sud-Sud-Est (Sud moins 20°).

- **La prise en compte des ombres portées :**
L'ombre portée caractérise le fait qu'un bâtiment se trouve dans le périmètre de l'ombre d'un autre bâtiment. Cette situation varie en fonction de la distance qui sépare les bâtiments et leurs

hauteurs respectives. L'angle d'incidence du soleil qui est plus bas en hiver qu'en été (+/- 17° en hiver contre +/- 60° en été) constitue un élément à ne pas négliger (Figure 10)

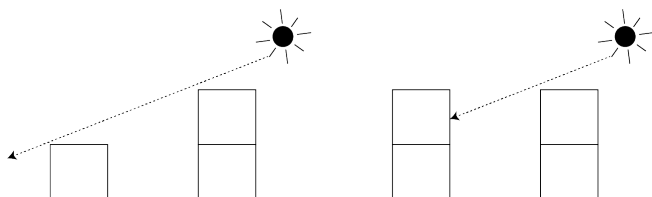
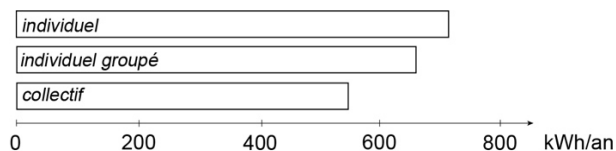


Figure 4 : Prospect et ombre portée

- **Typologie d'habitat et compacité des constructions :** Les déperditions d'un bâtiment étant pour une grande part proportionnelle à la surface des parois en contact avec l'extérieur, les besoins énergétiques des bâtiments peuvent être directement corrélés à la morphologie des bâtiments : plus un bâtiment sera compact et donc son enveloppe extérieure réduite en surface, meilleure sera sa performance énergétique.

La compacité d'un bâtiment peut s'apprécier à l'aide du coefficient de forme qui définit le

rapport de la surface totale d'enveloppe et du volume d'un bâtiment. Il dépend de la taille du bâtiment et de sa morphologie. Plus le coefficient de forme est faible, plus la forme est compacte et moins le bâtiment aura de déperditions. Pour un même logement, à surface identique : le logement individuel groupé consomme environ 20% de plus qu'un logement collectif ; le logement individuel isolé consomme environ 30% de plus qu'un logement collectif.



Source : ADEME

Figure 5 : Impact de la typologie d'habitat sur la consommation énergétique

Favoriser le confort thermique des constructions en travaillant sur **l'enveloppe des bâtiments** et en veillant au choix opéré en termes :

- D'isolation pour un confort optimal été comme hiver
- D'étanchéité à l'air pour moins de déperditions

Problématique des ponts thermiques : Un pont thermique est une zone ponctuelle ou linéaire, qui dans l'enveloppe d'un bâtiment, présente une variation de résistance thermique. Il s'agit d'un point de la construction où la barrière isolante est rompue.

Les méthodes de construction et l'utilisation de matériaux réduisant au maximum les déperditions par les parois et intégrant les pertes les plus réduites possibles au niveau des jointures de ces parois permettent de remédier

aux ponts thermiques dès le niveau de la conception.

En isolation thermique par l'intérieur, différentes méthodes permettent de traiter les ponts thermiques en fonction de leur type :

- planelles isolantes pour réduire les ponts thermiques dans un mur en maçonnerie
- chapes flottantes sur isolant pour réduire les ponts thermiques de la jonction bas / mur extérieur
- rupteur de pont thermique positionné en bout de dalle et reliant le mur extérieur au plancher grâce à des aciers de structure.

L'isolation thermique par l'extérieur (ITE) couramment utilisée dans les pays de l'Est et du Nord de l'Europe permet d'assurer l'homogénéité thermique de la paroi, et d'éviter

la plupart des ponts thermiques de plancher. Si le coût d'une telle isolation est plus élevée à la construction, cette méthode présente en retour l'avantage de réaliser des économies d'énergie et de ne pas impacter sur la superficie intérieure de la construction (Figure 6 et 7).

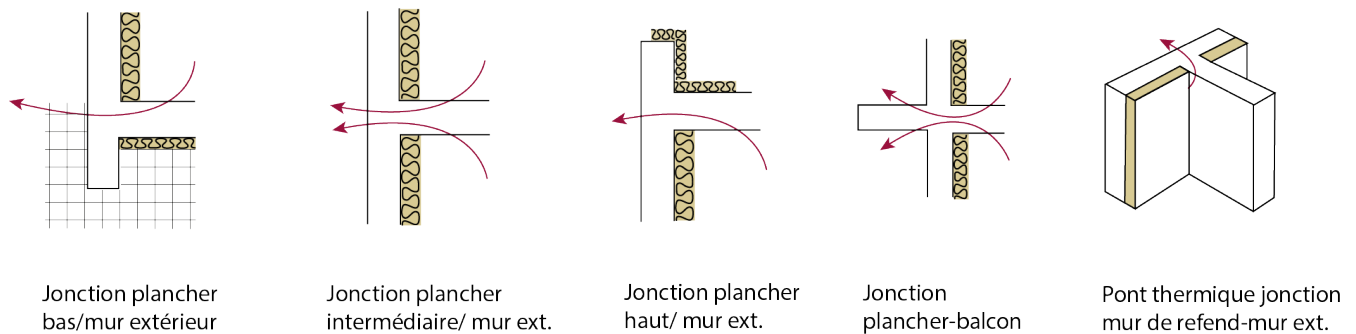


Figure 6 : Ponts thermiques les plus courants

	Technique d'isolation la plus couramment utilisée en France	Technique d'isolation par l'extérieur couramment utilisée en Allemagne, Suisse, Autriche etc
Avantages	- ne modifie pas l'aspect extérieur de la maison - prix réduit	- regroupe les opérations d'isolation et de ravalement - traite un grand nombre de ponts thermiques - ne modifie pas la surface des pièces
Inconvénients	- réduit la surface des pièces - gêne éventuelle lors de l'ouverture et de la fermeture des portes et fenêtres - mise en œuvre difficile si présence de prises, canalisations, équipements à démonter - ne traite pas tous les ponts thermiques	- coût supérieur - modifie l'aspect extérieur
Solutions techniques	- panneaux simples d'isolants protégés par une cloison de doublage - panneaux composites constitués d'un parement de plâtre ou d'un isolant - panneaux où l'isolant est placé entre deux plaques de plâtre	- enduit mince sur isolant : collage sur le mur puis couverture avec un enduit armé de fibres de verre puis d'un enduit de finition - enduit hydraulique sur isolant en remplacement d'un enduit mince, projeté sous forme de mortier - parement sur isolant : isolant collé sur un support puis revêtements de carrelages, pierres minces ou panneaux de bardage - vêtements : éléments préfabriqués comprenant un isolant et une plaque de parement

Figure 7 : Techniques d'isolation employées et déperdition thermique

4. Gestion des eaux pluviales

L'opération devra être neutre au regard du ruissellement pluvial par rapport à la situation avant aménagement. Aussi une compensation de l'imperméabilisation liée à l'urbanisation nouvelle devra être mise en œuvre par :

- Une gestion des eaux pluviales à l'échelle du site par l'aménagement de fossés, de bassins de rétention paysagers. Les surfaces des espaces des cheminements, des trottoirs, des stationnements ainsi que les voies secondaires pourront être revêtues de matériaux drainants
- L'aménagement des espaces collectifs (espaces verts, stationnements, voiries etc.) de façon à stocker temporairement les eaux.

L'urbanisation a fortement contribué à perturber le cycle naturel de l'eau avec comme conséquences l'augmentation du ruissellement des eaux, de brusques augmentations de débit dans les cours d'eau, voire encore les saturations des réseaux dans les stations d'épuration. Telle qu'elle est réalisée dans la plupart des opérations urbaines, la gestion des eaux pluviales participe largement à la dégradation de la ressource en eau. En effet, l'imperméabilisation de l'espace empêche l'infiltration de l'eau dans le sol et par conséquent l'alimentation de la nappe phréatique. Aussi, le ruissellement charge fortement les eaux pluviales en matières polluantes. En ruisselant sur les surfaces imperméabilisées, les eaux pluviales se chargent en polluants : matières en suspension, hydrocarbures, plomb, etc. Ces derniers ont pour principale origine la circulation automobile avec l'usure des pneumatiques, les gaz d'échappement et les fuites d'huiles.

De plus, l'enterrement des réseaux d'évacuation d'eau, dont les coûts d'installation et d'entretien sont par ailleurs élevés, accroît les risques d'inondation en aval en favorisant l'évacuation rapide de l'eau.

Pour s'inscrire dans une démarche de développement durable, les projets d'aménagement doivent favoriser la mise en place de gestions alternatives des eaux pluviales, c'est-à-dire au plus près du cycle naturel. A travers les principes d'aménagement il est possible de réduire ces dysfonctionnements en favorisant un cycle naturel de l'eau. Les mesures visent principalement à réintroduire une absorption sur site des eaux de pluie.

Ralentir le transit des eaux pluviales et organiser leur au plus près du cycle naturel

Il convient au préalable de prendre en compte le fonctionnement hydrologique existant (pentes, nature du sol, lieux de convergences naturelles des eaux, zones humides, mares, etc.) Par la suite, la mise en œuvre de techniques alternatives peut alors être envisagée : bassins de rétention, chaussées à structures réservoirs, noues et fossés, tranchées drainantes, toitures végétalisées, etc.

L'opération devra être neutre au regard du ruissellement pluvial par rapport à la situation avant aménagement. Aussi une compensation de l'imperméabilisation liée à l'urbanisation nouvelle, devra être mise en œuvre par :

- Une gestion des eaux pluviales à l'échelle du site par l'aménagement de fossés, de bassins de rétention paysagers et de puits d'infiltration. Les surfaces des espaces des cheminements, des trottoirs, des stationnements ainsi que les voies secondaires pourront être revêtues de matériaux drainants ;
- L'aménagement des espaces collectifs (espaces verts, stationnements, voiries etc.) de façon à stocker temporairement les eaux. A cette fin les principes recommandés ci-après pourront être mis en œuvre.

Recommandations : Les typologies d'ouvrages de rétention des eaux pluviales recommandées sont : les noues, les fossés, les décaissements légers des stationnements, les profils en « V » des voies etc. La végétalisation des toitures pourra être mise en œuvre.

A l'échelle d'un quartier, on peut envisager que les eaux pluviales des parcelles soient collectées par des noues situées en bordure. De façon à permettre un ruissellement naturel de ces eaux, les parcelles sont aménagées avec une légère pente en direction des noues. En complément, les eaux pluviales provenant des voiries, trottoirs et stationnements peuvent, quant à elles, être stockées dans une chaussée à structure réservoir (CSR) située sous la voirie principale et les voiries secondaires. Au point bas de cette chaussée, un séparateur d'hydrocarbure permet de traiter les eaux qui sont ensuite acheminées vers une tranchée drainante située sous la noue.

Permettre à l'eau de s'infiltrer

Prescriptions :

- Systématiser pour les stationnements, sauf contraintes techniques, l'utilisation de revêtements perméables.

- Choisir pour les aménagements voiries des revêtements poreux de façon à favoriser l'infiltration de l'eau dans le sol et à réduire les surfaces imperméables (Figure 14 et 15).

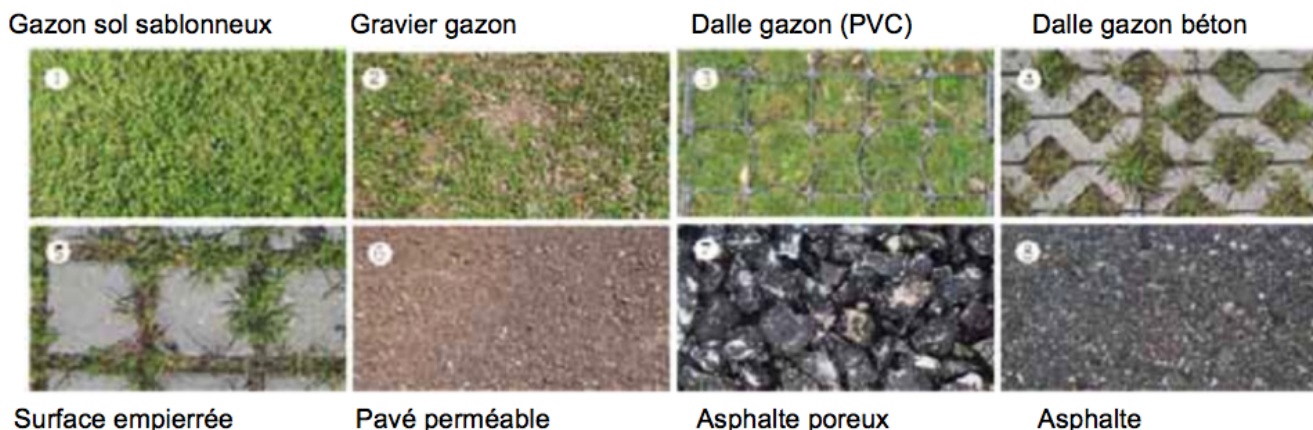


Figure 8 : Différents matériaux de revêtement des sols par ordre de perméabilité décroissante

[illegible]

Figure 9 : Avantages et limites des principales surfaces perméables par rapport à l'asphalte

5. Le traitement des lisières agro-urbaines

Les lisières agro-urbaines représentent des sites stratégiques pour faire évoluer le territoire : elles sont des espaces de transition où se jouent les enjeux de demain, à la fois en termes d'organisation territoriale que de proximité. Le traitement des franges agro-urbaines permet une meilleure intégration du cadre bâti dans le paysage. En effet, trop souvent les extensions nouvelles réalisées sont très perceptibles et c'est finalement le traitement des franges qui donne le plus souvent l'image globale du nouvel aménagement. Le soin apporté au traitement des lisières urbaines donne ainsi le ton et orientent dans certains cas les possibilités d'extension ultérieures. En ce sens la qualification des

Confrontation brutale

Ligne de cloisonnement

Gestion des lisières urbaines : ligne de porosité et perméabilité

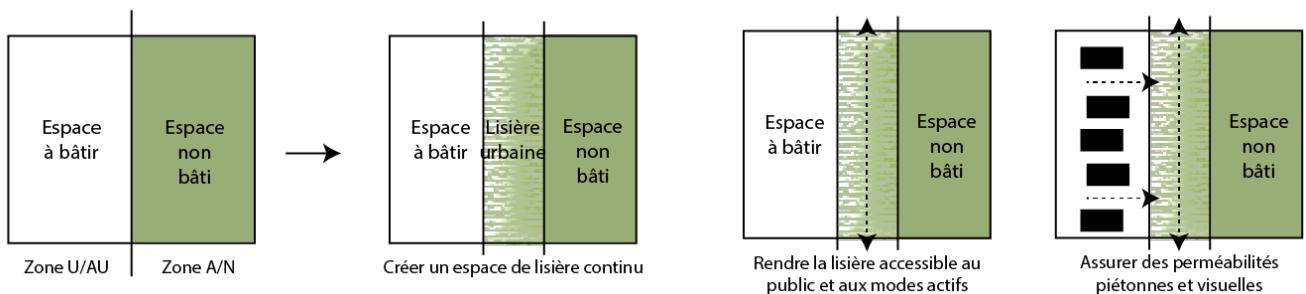


Figure 10 : Schéma de principe du traitement des lisières urbaines

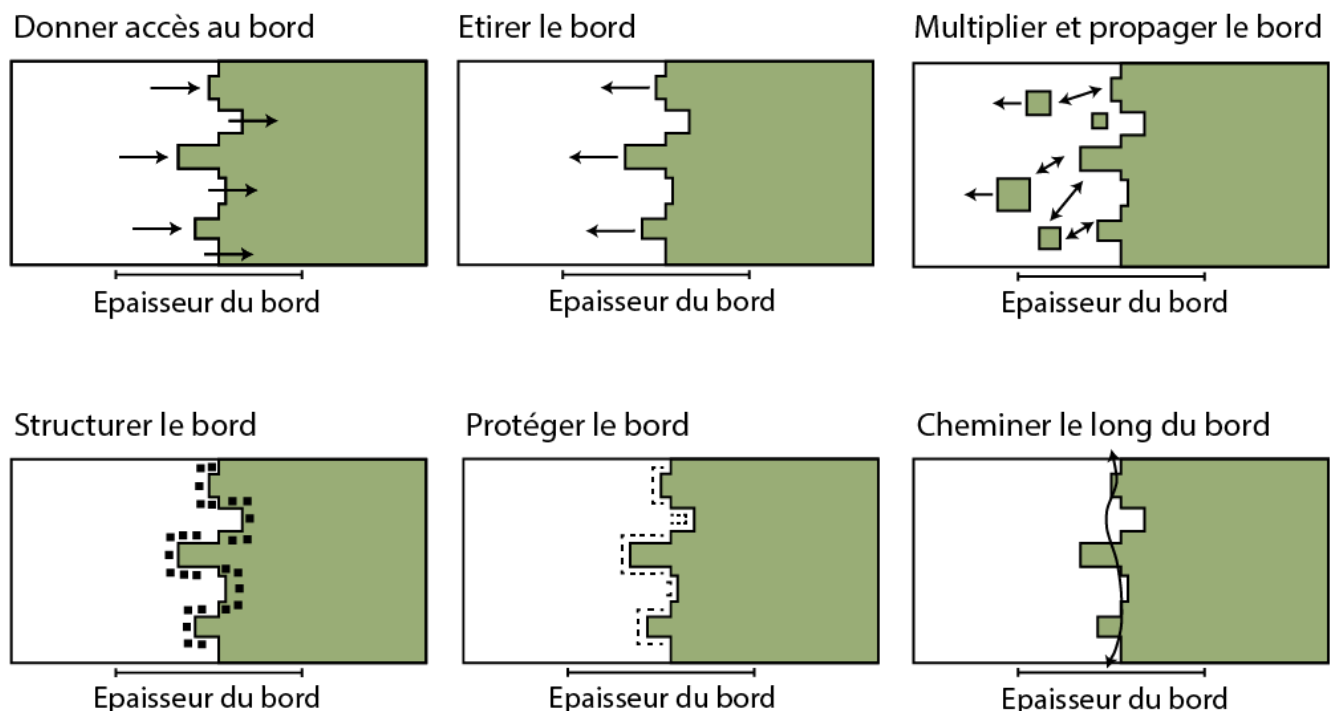


Figure 11 : Schéma de principe des actions possibles sur les lisières urbaines

franges urbaines permet de travailler sur une échelle intermédiaire en offrant une possibilité de transition avec le tissu et les espaces environnants (Figure 10 et 11).

Problématiques récurrentes

Cet aspect reste peu étudié dans une large part des projets d'extension par manque de vision globale sur le projet d'ensemble.

- Dans quel environnement se situent les constructions (agricoles, infrastructures, visibilités...) ?
- Quels sont les éléments structurants du paysage ?
- Quel impact le bâti a-t-il sur le paysage ?
- Existe-t-il des corridors écologiques repères ? Au moment où un secteur est classé constructible, il est nécessaire de penser au statut et à la gestion de ses franges.

Il peut rester cultivé, pâturé, ou être acquis par la commune avec par exemple la mise en place de jardins familiaux ou pédagogiques, des plantations, etc. L'acquisition permet également à plus long terme d'imaginer une future desserte en limite extérieure du secteur classé constructible. Aussi, il est important de repérer les éléments paysagers remarquables qui peuvent constituer la préservation d'une frange naturelle déjà existante.

Prise en compte des structures existantes du paysage

En fonction de la situation, les problématiques et les enjeux diffèrent et si les réponses s'adaptent, elles se fondent le plus souvent sur les éléments de contexte, au premier lieu desquels les structures existantes du paysage : Dans un **paysage bocager de plaine**, les structures existantes apportent des solutions sur lesquelles s'inspirer. Ainsi les haies constituent un vocabulaire presque évident pour traiter les franges. la haie bocagère constitue ainsi une réponse simple mais efficace avec pour la plantation un choix d'espèce locale, représentative du lieu. Un alignement d'arbre permet d'accompagner une voie ou un chemin longeant les constructions. C'est aussi un moyen de signaler l'approche d'une entrée de bourg, et un signal visuel fort dans le paysage.

Dans un **paysage étagé ouvert**, où les co-visibilités sont très marquées avec des îlots au contact de l'urbanisation, il peut être pertinent de travailler à partir d'un vocabulaire s'inspirant de techniques de soutènement à l'aide de murets. Ces constructions peuvent s'accompagner de haies champêtres ou d'arbres d'essences locales. Un muret accompagné de plantations ponctuelles et d'un cheminement permet par exemple de s'insérer dans des paysages de vignes. Dans un **paysage de plaine ouvert**, les vergers constituent un des modes de cultures envisageable : la plantation de bandes de fruitiers peut donc qualifier les franges. Un verger constitue une limite pertinente entre l'espace ouvert et l'espace bâti. Il offre en outre la possibilité de constituer un lieu d'ornement et constitue également un moyen de préverdir une surface en attente d'une extension future possible.

Le traitement de ces espaces repose sur la prise en compte des fonctionnalités des espaces agricoles cela même si dans le futur ces franges deviennent urbanisées. Il s'agit notamment de :

1. Permettre le bon fonctionnement des activités agricoles limitrophes
2. Tenir compte de l'organisation du parcellaire
3. Garantir l'usage public des chemins ruraux.

Linéaires d'accompagnement végétalisés et surfaces libres

Prescriptions : Ces linéaires que sont les haies peuvent impacter fortement sur la qualité ou l'absence de qualité d'un paysage habité. Le végétal joue un rôle majeur dans la qualité des espaces urbains à densifier ou à qualifier ; il accompagne et intègre les constructions, agrmente la voirie, offre une façade sur voie harmonieuse tout en créant une ambiance. C'est pourquoi il importe d'une part de maintenir les structures paysagères du site : les haies et alignements végétaux identifiés au schéma d'orientation devront être préservées et intégrées aux opérations d'aménagement ; et d'autre part de choisir des matériaux respectueux du cadre rural et de l'environnement. Ces systèmes de haies champêtres constituent un outil d'aménagement à part entière (Figure 12).

Recommandations : Les aménagements des haies et clôtures devraient garantir un aspect rural (hauteur et traitement du muret bâti, utilisation de grillages et barreaudages plutôt que de lamellaires, plantations d'essences locales).

En cas de délimitation de parcellaire, planter ou encourager la plantation de haies vives, qui vont concourir de la trame bocagère (avantages : structuration du territoire, limite de prise au vent, ombre, limite de l'érosion des sols, amélioration de la qualité de l'eau, réserve de biodiversité).

Pour mettre en place une haie dont les bénéfices agro-écologiques seront maximum, et ainsi conforter le maillage bocager, il est recommandé de :

- Constituer une haie d'une largeur à l'âge adulte de 2 mètres minimum
- Associer arbres, arbustes et arbrisseaux (Figure 13)
- Favoriser la mise en place d'un ourlet (strate herbacée) aux abords de la haie
- Utiliser des essences autochtones (charme, aubépine, chêne, peuplier, frêne commun, saule, bouleaux...) nectarifères et florifères avec une floraison échelonnée durant toute la saison de végétation. Ne pas hésiter à utiliser du lierre dont la floraison de fin d'automne sédentarise de nombreuses espèces (insectes et oiseaux)

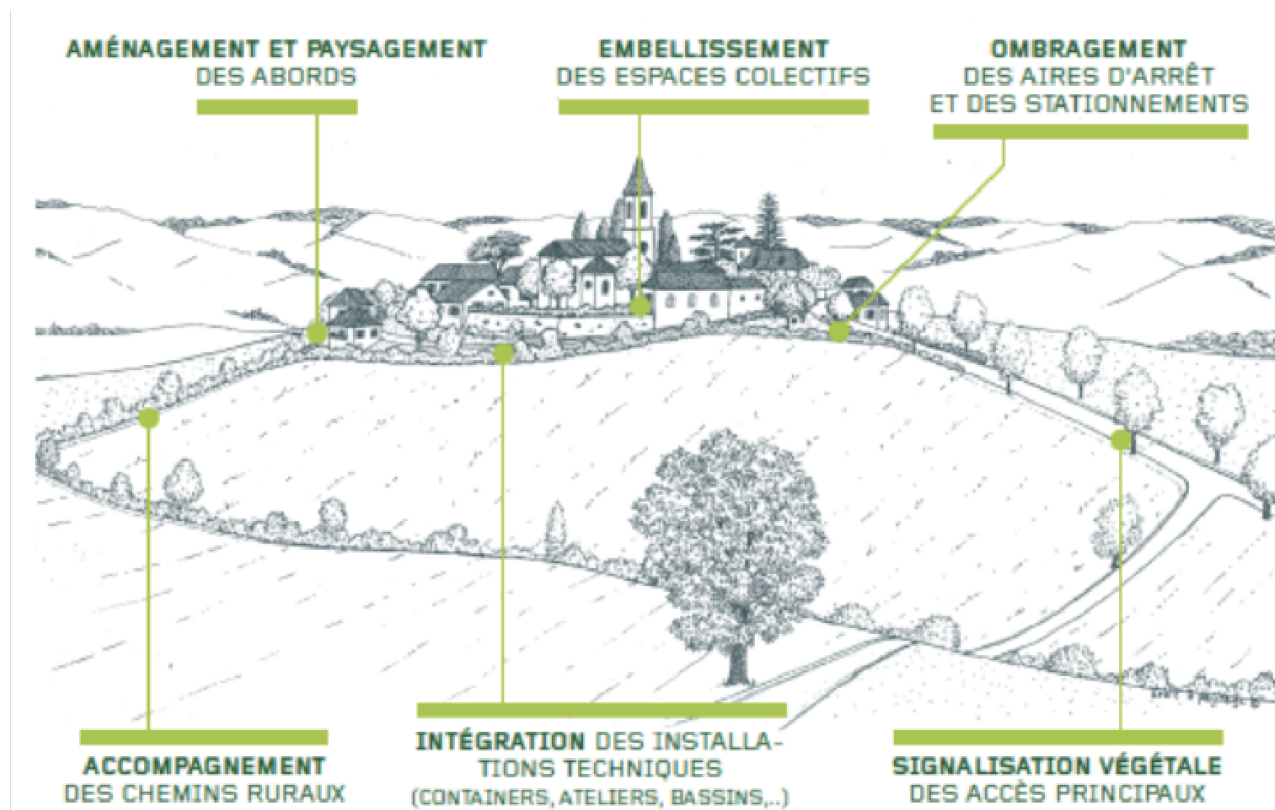


Figure 12 : La haie champêtre, un outil d'aménagement à part entière

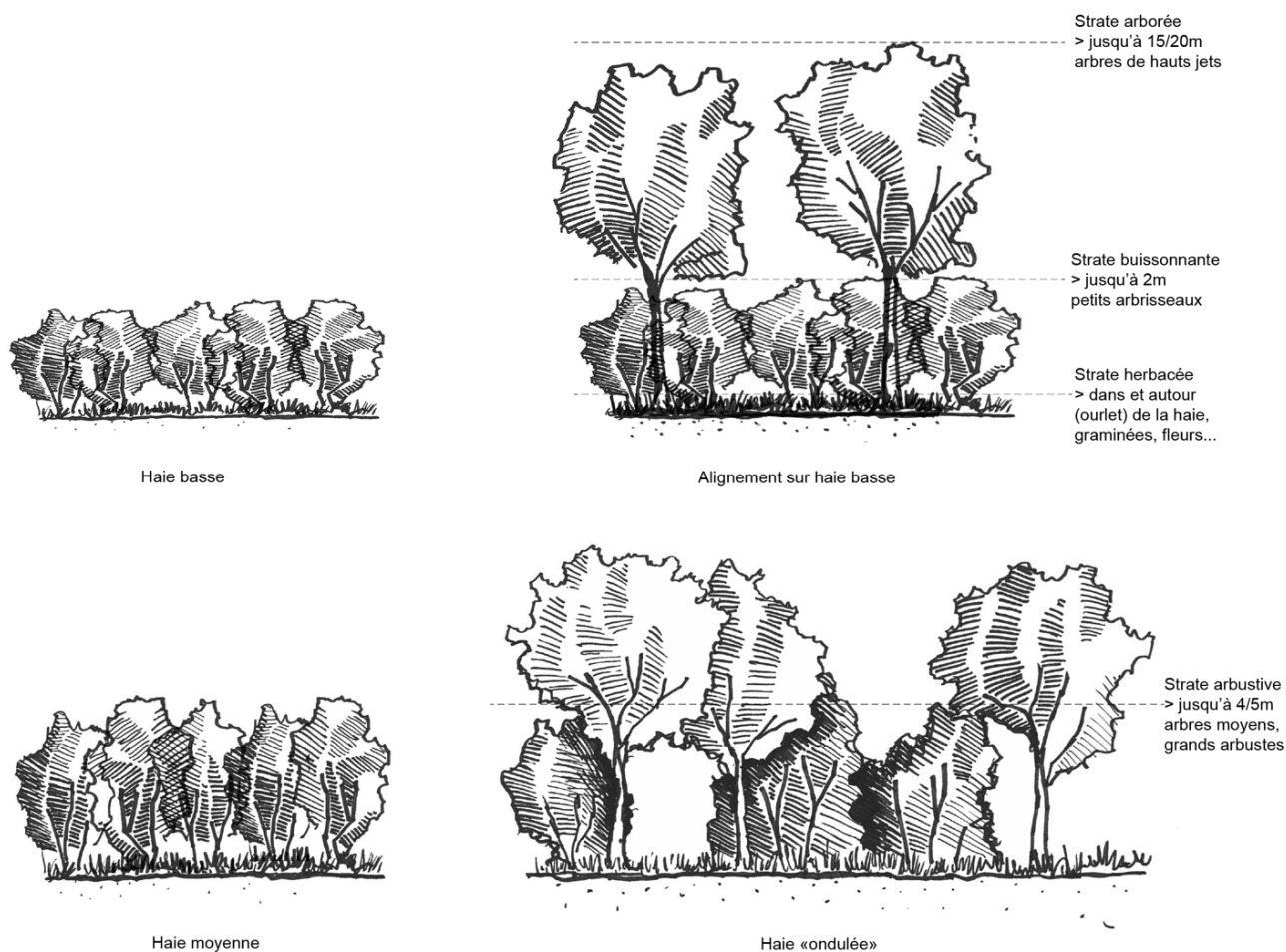


Figure 13 : Les différentes morphologies de haies et strates de végétation selon les associations d'arbustes et d'arbres de tailles diverses

En termes d'aspect paysager, le mélange d'arbustes peut être intéressant à appréhender : le choix de type de végétaux et d'essences variées favorise une croissance rapide, limite les attaques parasitaires, évite la monotonie et entretient le respect de la biodiversité.

Plusieurs essences pour créer une haie composite : une composition d'essences locale, adaptée au milieu et au paysage permet de bénéficier d'une diversité biologique des végétaux et ainsi garantir une pérennité de l'ensemble, compte tenu d'une moindre sensibilité aux maladies. L'utilisation d'essences adaptées au sol présente de nombreux avantages techniques et garantit la pérennité des aménagements, cela en évitant, la modification des supports par l'apport d'engrais, et le traitement par divers intrants phytosanitaires.

Les règles d'implantation à respecter

En bordure de voirie :

- Routes nationales : Toute plantation est interdite à moins de 6 mètres du bord de la voie
- Routes départementales et communales : Toute plantation est interdite à moins de 2 m du bord de la voie
- Chemins ruraux : Article R161-22 du code rural : « Les plantations d'arbres, de haies vives peuvent être faites le long des chemins ruraux sous condition de distance, sous réserve que soient respectées les servitudes de visibilité et les obligations d'égoutage prévues à l'article R161-4. » Plantations réalisées par la commune, propriétaire du chemin : la commune est en droit d'aménager elle-même ses ouvrages publics en les plantant d'arbres ou de haies vives. Là encore, la voie ne devra cesser de répondre aux caractéristiques techniques inhérentes aux chemins ruraux telles que précisées aux articles R161-8 et suivants.

Entre deux propriétés voisines :

Selon les articles 671 et 672 du code civil :

- Toute plantation est interdite à moins de 0,5 m de la limite de propriété.
- Les plantations dépassant 2 m de hauteur, doivent se trouver à 2 m au moins de la limite de propriété.

- Le voisin peut exiger que les arbres, arbustes et arbrisseaux, présents à une distance moindre que la distance légale soient arrachés ou à la hauteur déterminée par l'article précédent. Ces règles sont supplétives, elles s'appliquent en l'absence de volonté contraire des voisins, exprimées dans un contrat. Seules les propriétés privées sont concernées par les règles ci-dessus. Les distances de plantation édictées par le code civil ne peuvent pas être appliquées à des fonds bordant la voie ou le domaine public.

Les haies anti-dérive de pulvérisation

Recommandations :

La mise en place d'une haie anti-dérive continue, entre la parcelle traitée et l'établissement accueillant des personnes vulnérables, peut limiter les transferts de produits phytopharmaceutiques par dérive de pulvérisation. L'efficacité de la haie nécessite que :

- sa hauteur soit supérieure à celle de la culture en place ou des équipements du pulvérisateur distribuant la bouillie pharmaceutique,
- sa précocité de végétation assure de limiter la dérive dès les premières applications,
- son homogénéité (hauteur, largeur, densité de feuillage) et son absence de trous dans la végétation soient effective,
- sa largeur et sa semi-perméabilité permettent de filtrer le maximum de dérive sans la détourner

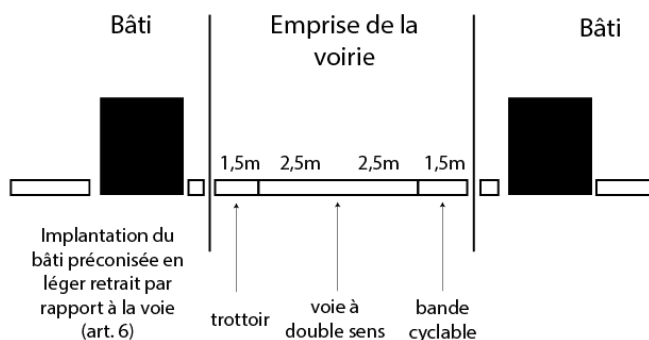
Les résultats obtenus avec des dispositifs totalement imperméables (mur palissade, filet brise-vent vertical, haie trop compacte...) ne sont pas satisfaisants en termes de réduction de dérive. En effet, la dérive de pulvérisation est principalement détournée et reportée au-delà de ces dispositifs sans filtration et abatement suffisants.

6. La mobilité

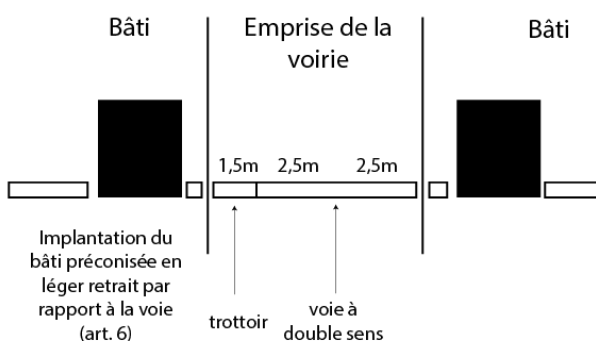
Gabarit des voies

Sont distinguées les voies dites structurantes permettant de connecter les quartiers entre eux et d'assurer des liaisons transversales de l'ensemble des zones à urbaniser, des voies de desserte interne assurant les déplacements à l'échelle des îlots. Leur gabarit respectif est précisé comme suit :

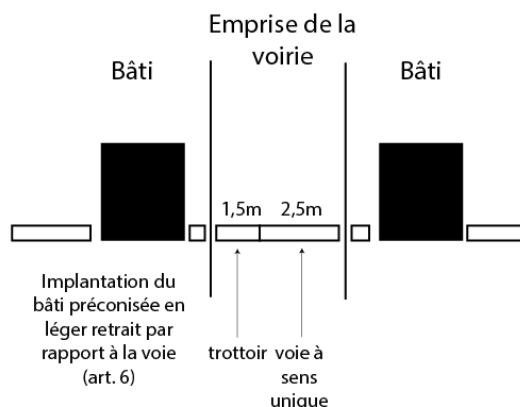
Voie structurante primaire (type A)
avec deux trottoirs.
L = 8 m minimum



Voie structurante secondaire (type B)
avec un seul trottoir.
L = 6,5 m minimum



Voie de desserte d'îlots
à sens unique (type C).
L = 4 m minimum



Voie structurante primaire (type D)
avec deux trottoirs et
un stationnement.
L = 10 m minimum

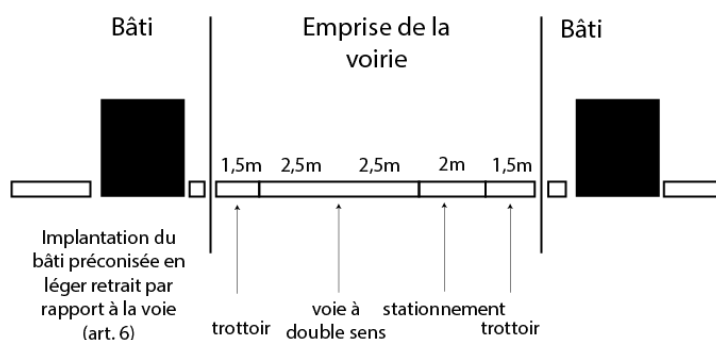


Figure 14 : Les différents gabarits de voiries

Des gabarits autres pourront être consentis, spécifiquement lorsque la faisabilité économique de l'opération est mise en péril ou lorsqu'on s'appuie sur une voie existante au gabarit non modifiable pour desservir la zone. Ces dérogations devront être justifiées.

Recommandations

La réalisation de voiries doit être l'occasion pour la municipalité d'engager la réflexion sur la mise en place de zones de rencontre, notamment dans les bourgs, permettant un partage de la chaussée par les voitures et les piétons et permettant de ne pas réaliser de trottoirs et donc de limiter les surfaces imperméabilisées. Des panneaux de signalisation peuvent intervenir en faveur d'un partage ou d'une piétonisation de l'espace.

7. Autres préconisations : défense incendie, éclairage et réseaux

La défense extérieure contre l'incendie

Cette défense contre l'incendie peut être assurée par un réseau de distribution remplissant les conditions suivantes : réservoir permettant de disposer d'une réserve d'eau suffisante ; canalisations pouvant fournir un débit minimal de 17 litres par seconde ; prises d'incendies réparties, en fonction des risques à défendre, à une distance de 200 mètres les unes des autres.

En l'absence de poteaux et bouches incendie, la collectivité doit prévoir des réserves d'eau dans lesquelles il est possible de puiser en cas d'incendie pour protéger les zones d'habitat. Plusieurs types d'équipements existent ; le coût mais aussi l'intégration dans le cadre paysager varient en fonction des équipements hydrauliques choisis : les dispositifs les plus couramment mis en place sont les réserves à l'air libre ou dites ouverte, les citernes souples, les citernes enterrées maçonnées, les citernes enterrées préconstruites.

La création de mares peut être également envisagée, en lieu et place d'une citerne incendie. Certains territoires – Parc naturel Régional des Caps et marais d'Opale (Nord Pas de Calais - Picardie) – ont expérimenté cette option. Les éléments et étapes conditionnant la bonne réussite d'un tel projet sont synthétisés comme il suit (source : PNR Caps et Marais d'Opale):

- Choix du site : Terrain imperméable, alimentation en eau, respect de la réglementation (PLU, Sage). Associer le

SDIS afin de valider la quantité d'eau nécessaire, le dimensionnement de la marre et son implantation (accessibilité, etc.)

- Réalisation des travaux : pour une quantité de 120 m³, prévoir une mare de 15m sur 15m (2 m de profondeur sont nécessaires du côté prévu pour l'accès pompier).
- Réaliser le suivi permettant d'attester que le niveau d'eau ne baisse pas et que la marre peut donc être aménagée
- Réaliser les aménagements de défense incendie : aire de manœuvre, chemin d'accès, mise en place de signalisation.
- Réaliser un bail emphytéotique ou une convention de servitude si la mare est réalisée en terrain privé Procéder à la remise officielle de la mare par le SDIS qui fournira l'attestation de validation de la mare au maire.
- Entretenir régulièrement la mare. Il est préconisé de réaliser une fauche par an sur les berges en automne, et plus régulièrement sur le côté réservé pour le passage des pompiers. L'intervention sur la végétation aquatique n'a lieu que si celle-ci devient envahissante. Un curage est à prévoir tous les 7 à 10 ans en fonction du niveau d'atterrissement.

L'éclairage public

En appui des voies structurantes à créer, la mise en place d'un éclairage public est recommandée. Afin de préserver la qualité de la nuit / limiter la pollution lumineuse en milieu rural, il convient de privilégier un éclairage d'ambiance pour rassurer plutôt que d'éclairer de façon intense, pour cela plusieurs solutions sont possibles : installer des catadioptrés sur les routes passantes ; utiliser des éclairages avec mât uniquement au niveau des espaces animés ; utiliser des bornes lumineuses orientées vers le bas sur les parcours piétons ; pour le mobilier privilégier la lumière canalisée (plutôt que les halos), projecteurs dirigés vers le sol, avec ampoules protégées pour plus de durabilité.

L'éclairage public représentant un poste important du bilan énergétique – second poste après le patrimoine bâti – il occasionne de ce fait des coûts importants pour la collectivité.

En fonction des choix opérés, l'ADEME estime de 20 à 40 % le potentiel d'économies réalisables sur les dépenses d'éclairage public. Les économies de consommation possibles sont de : 30% par la mise en place de lampes sodium ; 25% par l'installation de réducteurs / variateurs de puissance ; 10% par la mise en place de ballasts électroniques

Les recommandations suivantes guideront la collectivité dans les choix à opérer :

- Quels besoins réels ?

Il convient de clarifier les besoins en matière d'éclairage des rues (type de voirie), toutes les rues ne doivent pas forcément être éclairées de la même manière. L'éclairage public est utilisé lorsqu'il y a fréquemment coexistence de piétons et de véhicules, c'est-à-dire dans les zones densément bâties. Il s'agit de créer dans ces espaces, les conditions permettant aux usagers de la circulation de s'identifier mutuellement.

- Quels types d'ampoule ?

Utiliser des lampes offrant les meilleurs rendements d'éclairage telles que : les lampes au sodium basse pression (Na-LP) monochromatique, les lampes au sodium haute pression (Na-HP), les lampes de température de couleur inférieure à 2 300 degrés kelvin.

Les lampes à vapeur de sodium atteignent le meilleur rendement énergétique, doublées d'une température de couleur basse. Le spectre riche en bleu des lampes au mercure et des LED correspond à des températures de couleurs élevées et interfère fortement avec le métabolisme des organismes vivants. Ce spectre présente une attractivité importante vis-à-vis des insectes.

Le spectre majoritairement dans le jaune des lampes de sodium, avec une température de

couleur inférieure à 2 000 kelvins, présente une incidence moindre sur le vivant. Les lampes au sodium offrent par ailleurs une problématique de cycle de vie (production, recyclage, élimination) sans inconvénient significatif.

L'emploi d'un ballast électronique offre un meilleur rendement lumineux des lampes (10%).

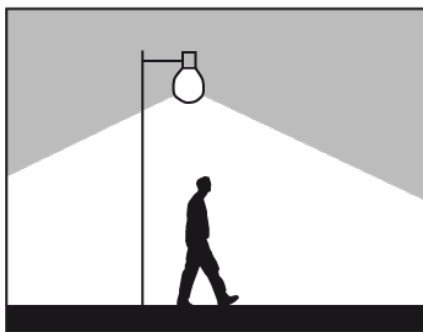
Pour les petites rues de lotissements, des solutions permettant de renoncer à un éclairage public conventionnel sont de plus en plus expérimentées : il s'agit en particulier de la mise en place de lampes LED équipées de capteur qui se déclenchent au passage des piétons ou des cyclistes.

Quels types de lampadaire ?

Utiliser uniquement des réflecteurs à haut rendement et sans émission lumineuse au-dessus de l'horizon. L'utilisation de réflecteurs dirigeant la lumière seulement vers les zones où elle est nécessaire autorise l'emploi de lampes d'une puissance électrique moins élevée. De plus, toute émission vers l'horizon est éblouissante, et au-dessus de l'horizon, inutile (pollution lumineuse) (Figure 15).

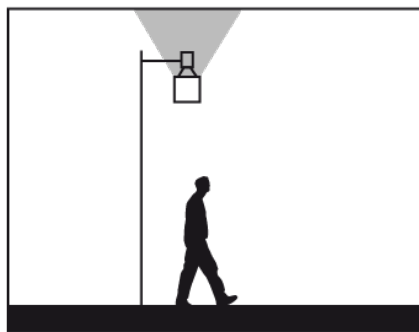
Les lampadaires et leurs efficacités peuvent être triés en fonction de leur architecture. Certains disposent de réflecteurs efficaces qui dirigent la lumière.

Bon



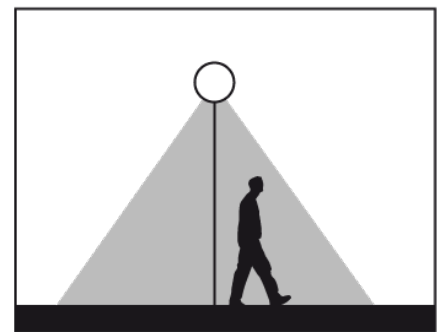
- éclairage le plus efficace
- dirige la lumière là où c'est nécessaire
- l'ampoule est masquée, réduit l'éblouissement et limite l'intrusion de la lumière vers les propriétés voisines
- aide à préserver le ciel nocturne

Mauvais



- gaspille l'énergie et renvoie la lumière vers le ciel
- provoque l'éblouissement
- l'ampoule est visible et gêne le voisinage

Très mauvais



- gaspille une grande quantité d'énergie et renvoie la lumière vers le ciel
- provoque l'éblouissement
- l'ampoule est visible et gêne le voisinage
- mauvaise efficacité de l'éclairage

Figure 15 : Optimisation de l'éclairage en fonction de l'orientation de la lumière

Quelles heures de fonctionnement ?

Allumage le soir quand la luminosité descend en dessous de 4 lux pendant plus de 5 minutes, extinction durant la nuit, réduction de l'intensité lumineuse la nuit si une extinction n'est pas possible (variateur de puissance).

L'extinction en fin de soirée se fait en fonction des besoins de la commune.

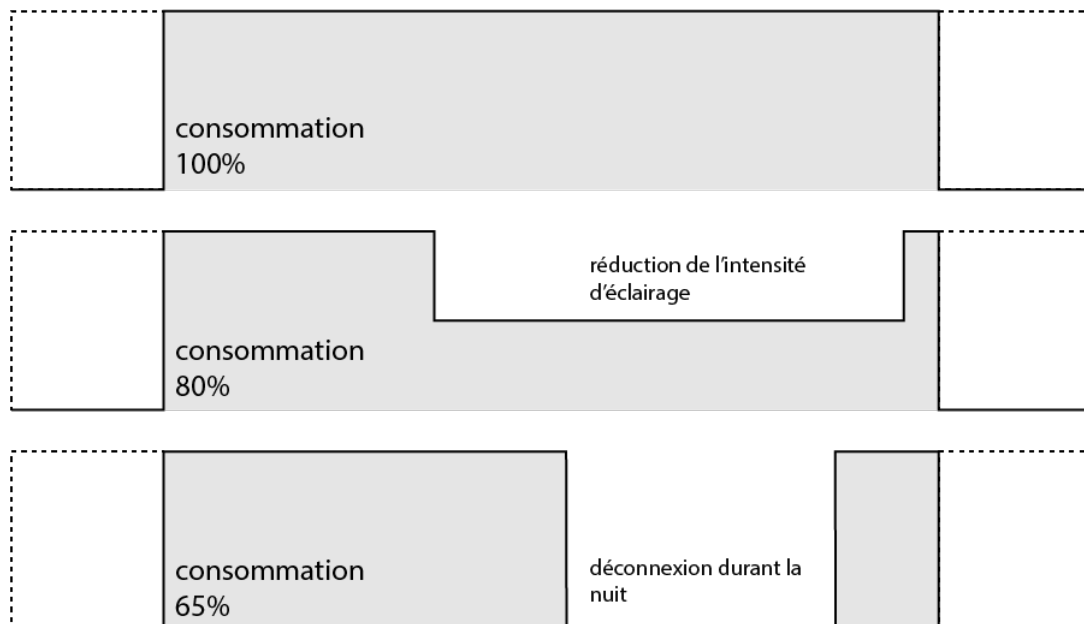
Par exemple :

- Après l'arrivée du dernier train, 24h00–5h30.
- Après les heures de repos nocturne usuelles, 22h00–6h00.

La réduction de l'intensité lumineuse, lorsqu'une extinction complète n'est pas possible, tient compte des zones critiques.

Par exemple :

- Abaissement de la luminosité à 35% aux carrefours, giratoires, et passages pour piétons



Une réduction de l'intensité entre 23h et 6h permet d'économiser 20% d'électricité
Une extinction totale entre 1h et 5h du matin en économise 35%

Figure 16 : Adaptation de l'intensité d'éclairage et consommation d'électricité