

**EXAMEN PROFESSIONNEL DE PROMOTION INTERNE
D'INGÉNIEUR TERRITORIAL**

SESSION 2024

ÉPREUVE DE PROJET OU D'ÉTUDE

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

L'établissement d'un projet ou étude portant sur l'une des options, choisie par le candidat lors de son inscription.

Durée : 4 heures

Coefficient : 5

SPÉCIALITÉ : URBANISME, AMÉNAGEMENT ET PAYSAGES

OPTION : PAYSAGES, ESPACES VERTS

À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :

- ♦ Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni initiales, ni votre numéro de convocation, ni le nom de votre collectivité employeur, de la commune où vous résidez ou du lieu de la salle d'examen où vous composez, ni nom de collectivité fictif non indiqué dans le sujet, ni signature ou paraphe.
- ♦ Sauf consignes particulières figurant dans le sujet, vous devez impérativement utiliser une seule et même couleur non effaçable pour écrire et/ou souligner. Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée. L'utilisation de plus d'une couleur, d'une couleur non autorisée, d'un surligneur pourra être considérée comme un signe distinctif.
- ♦ L'utilisation d'une calculatrice non programmable sans mémoire alphanumérique et sans écran graphique est autorisée.
- ♦ Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.
- ♦ Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

**Ce sujet comprend 58 pages (et 5 plans).
Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend
le nombre de pages indiqué.**

S'il est incomplet, en avertir le surveillant.

- ♦ Vous répondrez aux questions suivantes dans l'ordre qui vous convient, en indiquant impérativement leur numéro.
- ♦ Vous répondrez aux questions à l'aide des documents et de vos connaissances.
- ♦ Des réponses rédigées sont attendues et peuvent être accompagnées si besoin de tableaux, graphiques, schémas...
- ♦ Pour les dessins, schémas, cartes et plans, l'utilisation d'une autre couleur que le bleu ou le noir ainsi que l'utilisation de crayons de couleur, feutres, crayon de papier sont autorisées.

Vous êtes ingénieur territorial, responsable du service Aménagements paysagers des espaces publics de l'agglomération d'Ingéagglo (400 000 habitants). Ingéville, la ville centre (150 000 habitants), engage depuis plusieurs années une politique de développement du végétal dans son tissu urbain dense. Par ailleurs, elle souhaite étendre le périmètre de sa zone piétonne située dans le cœur historique de la ville.

Cette première phase d'extension de l'aire piétonne passe par le réaménagement de la rue Ingérue. Il s'agit d'une rue avec de nombreux commerces haut de gamme, aujourd'hui ouverte à la circulation et qui n'a pas connu de travaux d'amélioration depuis les années 1980. Elle est composée de bâtiments anciens en R+3/R+4 et de plusieurs ERP. La zone d'étude est incluse dans le périmètre des monuments historiques et classée comme une voie de patrimoine remarquable au Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur (PSMV). Des prescriptions particulières d'aménagement sont imposées dans le règlement.

Le directeur général des services (DGS) insiste sur le fait que cette opération doit être exemplaire en termes de qualité paysagère et climatique. Il vous mandate pour travailler sur la requalification de cette rue qui préfigurerait le traitement global de la future aire piétonne. Le cahier des charges prévoit :

- Un traitement qualitatif de l'ensemble de l'espace récemment fermé à la circulation automobile ;
- La végétalisation de la rue aujourd'hui dépourvue de plantation ;
- La création d'un espace de rencontre propice à la déambulation avec pour objectifs :
 - L'accessibilité totale de l'ensemble du futur plateau piéton ;
 - Un traitement de sol confortable ;
 - Le renforcement de l'attractivité commerciale ;
 - Le développement de l'attractivité touristique ;
 - L'amélioration du bien-être des habitants ;
- Le respect de la valeur architecturale du tissu bâti.

L'enveloppe financière de cette opération est estimée à 800 000 euros.

Question 1 (5 points)

a) Sur la base de vos connaissances et des documents, vous rédigerez une note, à l'attention du DGS, sur les grands enjeux et les contraintes d'une aire piétonne et les éléments à inclure dans un tel projet qui serviront de base au programme de l'opération. (3 points)

b) Vous décrirez l'organisation à mettre en œuvre et le mode de gouvernance du projet en identifiant les différents interlocuteurs et partenaires qui vous semblent indispensables. (2 points)

Question 2 (7 points)

a) En fonction du diagnostic et des enjeux identifiés, vous réaliserez un récapitulatif des différentes contraintes techniques liées aux plantations et de leurs conséquences à intégrer dans le futur projet de végétalisation. (2 points)

b) Vous proposerez un plan d'aménagement de rue répondant aux éléments de programme sur le plan 4. Vous ferez figurer les différents matériaux, les espaces végétalisés, le mobilier projeté. (3 points)

c) Vous réaliserez sur le plan 5 une coupe technique légendée de la rue faisant figurer les principes constructifs et détails techniques de votre aménagement. (2 points)

Question 3 (4 points)

a) Vous réaliserez un tableau de détail quantitatif estimatif (DQE) des végétaux faisant apparaître pour chaque strate : (2 points)

- Le nom latin et vernaculaire des espèces sélectionnées ;
- Les quantités utilisées ;
- La force ou le contenant ;
- Le conditionnement.

b) Vous justifierez vos choix au regard des différents enjeux de la ville de demain. (2 points)

Question 4 (4 points)

a) Vous décrirez comment vous imaginez la gestion de la phase travaux et quels sont les points importants à prendre en compte sur ce secteur à la fois commerçant et très touristique. (2 points)

b) La municipalité souhaite valoriser cet aménagement et en particulier le moment où les végétaux vont être plantés. Vous proposerez des actions de communication permettant de valoriser le projet. (2 points)

Liste des documents :

Document 1 : « L'aire piétonne » - *Nantes Métropole* - consulté le 1^{er} décembre 2023
- 7 pages

- Document 2 :** « Planter sans se planter : 7 règles d'or pour bien végétaliser nos villes et les garder au frais » - *Cerema* - 23 janvier 2023 - 4 pages
- Document 3 :** « Quels climatiseurs planter dans la ville de demain ? » - *Environnement magazine* - juillet-août 2023 - 3 pages
- Document 4 :** « Guide technique relatif aux voies de desserte à usage des sapeurs-pompiers » (extraits) - *Service départemental d'incendie et de secours du Vaucluse* - 1^{er} septembre 2018 - 9 pages
- Document 5 :** « Protocole pour la cohabitation des arbres et des réseaux : Cahier des prescriptions techniques » - *blogs.grandlyon.com* - 30 mars 2018 - 10 pages
- Document 6 :** « Désimperméabilisation des sols - un atout pour adapter les territoires au climat de demain » - *Cerema* - 13 décembre 2022 - 10 pages
- Document 7 :** « Un arbre dans la ville » - *Libération* - 11 septembre 2019 - 4 pages

Liste des annexes :

- Annexe 1 :** « Règlement du Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur (PSMV) d'Ingéville » (extrait) - 5 pages
- Annexe 2 :** « Délibération : Piétonisation du centre-ville d'Ingéagglo » - 1 page

Liste des plans :

- Plan 1 :** « Photographie aérienne » - Echelle 1/250^{ème} - Format A3 - 1 exemplaire
- Plan 2 :** « Plan topographique » - Echelle 1/250^{ème} - Format A3 - 1 exemplaire
- Plan 3 :** « Plan des réseaux existants » - Echelle 1/250^{ème} - Format A3 - 1 exemplaire
- Plan 4 :** « Plan d'aménagement d'Ingérue » - Echelle 1/250^{ème} - Format A3 - 2 exemplaires dont un à rendre avec la copie
- Plan 5 :** « Plan vierge : Coupe technique légendée » - sans échelle - Format A3 - 2 exemplaires dont un à rendre avec la copie

Attention, les plans 4 et 5 au format A3 utilisés pour répondre aux questions 2b) et 2c) sont fournis en deux exemplaires dont un est à rendre avec votre copie, même si vous n'avez rien dessiné.

Veillez à n'y apporter aucun signe distinctif (pas de nom, pas de numéro de convocation ...).

Documents reproduits avec l'autorisation du C.F.C.

Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.

DOCUMENT 1

consulté le 1er décembre 2023

L'AIRE PIÉTONNE



Esplanade Christian Fortin – St Sébastien sur Loire

1. LE CONCEPT

L'aire piétonne est un espace de déambulation, de détente et d'animation où le piéton a une priorité absolue sur les véhicules. Elle couvre une rue de façade à façade, une place ou un ensemble de voiries. Un trottoir n'est donc pas assimilé à une aire piétonne. Seule la circulation motorisée pour la desserte locale est autorisée. Le cycliste est autorisé à y circuler à l'allure du pas, le piéton restant prioritaire (hors transports guidés).

Code de la route :**Article R.110-2**

Aire piétonne: Section ou ensemble de sections de voies en agglomération, hors routes à grande circulation, constituant une zone affectée à la circulation des piétons de façon temporaire ou permanente. Dans cette zone, sous réserve des dispositions des articles R. 412-43-1 et R. 431-9, seuls les véhicules nécessaires à la desserte interne¹ de la zone sont autorisés à circuler à l'allure du pas et les piétons sont prioritaires sur ceux-ci. Les entrées et sorties de cette zone sont annoncées par une signalisation.

Article R.417-10

I. Tout véhicule à l'arrêt ou en stationnement doit être placé de manière à gêner le moins possible la circulation. [...]

III. Est également considéré comme gênant la circulation publique le stationnement d'un véhicule : [...]

Dans les aires piétonnes, à l'exception des engins de déplacement personnel, des cyclomobiles² légers et des cycles sur les emplacements aménagés à cet effet ;

1 Notamment les riverains disposant **ou non** d'un garage (voir [CAA de Marseille, 16 mai 2022, req. n°20MA00591](#))

2 Cyclomobile: Sous-catégorie des cyclomoteurs, plus communément appelé "draisiennne électrique" - **Voir décret n° 2022-31 du 14 janvier 2022 relatif à la réglementation des cyclomobiles légers modifiant le code de la route.**

1.A. LES DIFFÉRENTS USAGERS DE CET ESPACE

Le piéton occupe tout l'espace et se déplace sans contrainte.

Le cycliste peut emprunter une aire piétonne, sauf en cas d'arrêt ne l'autorisant pas, mais doit circuler au pas (c'est à dire à la vitesse du piéton, environ 6km/h). En effet, selon le niveau de fréquentation piétonne, une vitesse excessive peut entraîner des conflits corporels avec le piéton.

Les transports en commun peuvent traverser ou parcourir une aire piétonne. Les bus devront également circuler au pas. Voir [Fiche 25 : Transport en commun et apaisement : Le cas des busways, chronobus express et bus de lignes régulières](#). Le tramway n'est pas soumis aux restrictions de circulation s'appliquant au reste de la chaussée. Il doit cependant pratiquer une vitesse adaptée au contexte. Voir [Fiche 24 : Transport en commun : Le cas du tramway](#)

Le stationnement des véhicules y est interdit mais l'arrêt pour la desserte est autorisé et doit être organisé.

La circulation des véhicules motorisés (PL, VL, 2RM...) y est strictement limitée à quelques usages, liés à la desserte et aux services publics en intervention. Les véhicules doivent se déplacer à l'allure du pas et donner une priorité absolue aux piétons

1.B. DANS QUELS CAS CRÉER UNE AIRE PIÉTONNE

En cœur de quartier : Une aire piétonne permet de créer des événements et des animations. Dans les villes, la rue la plus commerçante est souvent devenue une aire piétonne.

Dans les quartiers résidentiels : Elle peut correspondre à des cœurs d'îlots aménagés, placettes, sans besoin de stationnement et accueillant des services de proximité.

Dans les centres-villes et rues peu larges : Elle permet de limiter la circulation des véhicules au strict nécessaire dans les rues où l'on souhaite faire prévaloir le tourisme et le commerce.

Aux abords des établissements publics, établissements scolaires et espaces commerçants : Elle peut être permanente ou temporaire aux abords d'un établissement, calée sur les horaires d'arrivée et de sortie du public.

2. AMÉNAGER UNE AIRE PIÉTONNE

Pour la signalisation et l'aménagement de l'entrée et de la sortie d'une aire piétonne. Voir [Fiche SHV³ : Aire piétonne](#).

2.A. L'AMÉNAGEMENT DE L'ENTRÉE ET DE LA SORTIE

La signalisation verticale d'une aire piétonne est obligatoire, **mais pas sa fermeture physique**.



Rue du Trépied - Nantes

En général, sur le territoire de Nantes Métropole, l'interdiction de pénétrer dans une aire piétonne se matérialise par des aménagements plus ou moins contraignants. La mise à plat du profil, le marquage des limites à l'aide de matériaux contrastants sont ainsi de précieux outils. L'environnement et le cadre bâti peuvent aussi créer un effet de porte.

Les principaux dispositifs sont les suivants :

- **Les bornes escamotables** sont le plus souvent utilisées pour procéder à la fermeture physique de l'aire :
 - Bornes motorisées : l'accès de l'aire est alors automatisé avec un dispositif d'identification, qui commande la borne, ou encore par un agent à distance en liaison vidéo et phonie avec l'utilisateur.
 - Bornes manuelles : l'accès de l'aire est manœuvré exclusivement par un agent sur site.

Ces bornes n'ont pas d'effet sur les deux roues motorisés, qui peuvent toujours les franchir même si cela est interdit (hormis desserte).



Fermeture par bornes - Rue Mathelin Rodier (Nantes)

3 SHV: Signalisation Horizontale et Verticale (fiche du Guide Signalisation)

A noter

La mise en œuvre de dispositifs de contrôle d'accès automatisés nécessite de prendre en compte les prérequis liés aux girations et à la mise en œuvre des capteurs.

Elle induit également des coûts à prévoir : en premier lieu pour l'investissement initial mais surtout pour les coûts d'exploitation, de rénovation et de maintenance.

Afin d'optimiser ces coûts, il est donc nécessaire de réserver ces dispositifs automatiques à des aires suffisamment étendues pour en limiter le nombre global.

Le guide RT 060 donne les règles de conception de ces dispositifs de contrôle d'accès automatisés.

- **Fermeture physique par potelets** : Fermeture fixe qui demande une étude du plan de circulation pour repenser les mouvements des véhicules et conserver seulement quelques accès nécessaires à la desserte, grâce des potelets amovibles. Ces choix doivent être effectués en concertation avec le SDIS⁴ et la réputation. Les potelets doivent être contrastés par rapport au revêtement pour une bonne visibilité.



Fermeture par potelets - Rue Charles Callier (Vertou)

- **Cas des aires piétonnes temporaires** : Fermeture par barrières

L'aire piétonne peut être temporaire (ce qui n'est pas le cas de la zone de rencontre ou la zone 30). Elle doit bien sûr s'accompagner de mesures adaptées, telles que la réorganisation du plan de circulation et des zones de stationnement, et faire l'objet d'une prise d'arrêt. La fermeture de la rue permet la tenue d'événements, ou encore la sécurisation des abords d'une école aux heures d'entrée et sortie des enfants.

Voir :

- **Fiche 16 : L'aménagement des entrées de zones apaisées**
- **Fiche associée « Sécurisation des abords d'écoles »**

⁴ Service départemental d'incendie et de secours

La « Rue aux enfants » : Cet évènement est organisé par l'association Rue de l'Avenir. Il s'agit d'une rue ou d'une place normalement ouverte à la circulation motorisée que l'on ferme temporairement pour que les enfants puissent jouer librement sur toute sa largeur en toute sécurité. Des barrières doivent être placées afin de délimiter la « Rue réservée au jeu ». Des installations de jeux peuvent être disposées, des animations proposées. Organisée en collaboration avec les acteurs locaux (collectivité, parents, associations, etc.), cette journée est l'occasion pour les enfants de s'approprier leur environnement et de (re)découvrir leur ville.

Une « rue aux enfants » appartient également à tous ses habitants. C'est l'occasion de provoquer la rencontre entre les différentes générations, d'insuffler de la convivialité et de l'enthousiasme. Il s'agit de faciliter le partage de l'espace public et sa réappropriation par les jeunes et plus largement les citoyens : création de zones de circulation apaisée pour inciter aux déplacements à pied ou à vélo, végétalisation de l'espace public, installation de mobiliers de jeux éphémères ou durables... « La rue aux enfants, rue pour tous » offre un cadre privilégié et stimulant pour une reconquête de l'espace public par les habitants de tous les âges.

2.B. SECTION COURANTE ET AMBIANCE :

L'aménagement est à niveau, de façade à façade permettant une déambulation facile et libre. La rue n'est plus seulement un espace de circulation mais avant tout un lieu de vie et de convivialité. C'est un lieu où l'on peut installer des jeux pour rendre ludique l'espace public, de la végétalisation pour lutter contre les îlots de chaleur, des éléments de mobilier ou d'aménagement proposant des espaces d'arrêts et de détente à l'ombre. Le cycliste y est également accueilli, avec la présence de stationnements vélos.

- Le stationnement est interdit, sauf pour les cyclistes. Les livraisons sont possibles lorsque la création d'aires de livraison dédiées a été anticipée.
- Végétalisation et espace de repos : la présence de verdure et de plantations ainsi que de zones ombragées permet de créer une ambiance particulière à l'espace, qui sera agrémenté d'espaces de détente tels que des bancs et des terrasses.

Il doit être rappelé combien il est important pour les personnes malvoyantes que le mobilier urbain contraste avec l'espace environnant :



Espace piéton Confluent – Rezé Pont Rousseau

Ici sur l'espace piéton Confluent (Rezé – Pont Rousseau) les mobiliers design sont bienvenus pour le repos. Néanmoins, ils se distinguent à peine du revêtement ce qui peut occasionner la chute de personnes malvoyantes.

Ces espaces en pied de façades participent au développement de la vie locale (une demande préalable d'autorisation d'occupation doit être faite pour les terrasses). Il est important d'y privilégier dès que possible les plantations en pleine terre qui participeront au « plan pleine terre » et au rafraîchissement de l'espace public. Cette végétalisation servira également à infiltrer l'eau pluviale ce qui contribuera au rafraîchissement de l'espace public.



Rue du Couëdic – Nantes

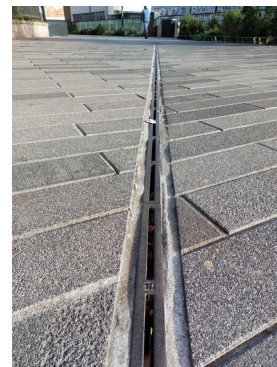


Rue Saint Nicolas - Nantes

Personnes à mobilité réduite (PMR) : L'aire piétonne étant un espace sans réelle délimitation, des techniques doivent être trouvées pour faciliter l'accès aux PMR et leur donner des repères pour la déambulation en toute sécurité. Il est particulièrement important de créer des éléments de guidage (par exemple : une bordure basse inclinée, un séparateur central ou un « canifente »). Le sol doit être non meuble et non glissant, sans obstacle à la roue, à la canne et au pied. Attention à l'abus de pavés qui compliquent la circulation des personnes en fauteuil, caddies ou poussettes.



Place Graslin – Nantes



Jardin des Plantes - Nantes

Marquage d'animation : Celui-ci est autorisé s'il ne reprend pas la signalétique ou les couleurs de IISR 7ème partie (blanc, jaune, rouge, bleu....) qui pourrait porter les usagers à confusion. Il est également important d'éviter la création d'aplats de couleurs qui peuvent rendre la chaussée glissante (minimum 0,55 au pendule SRT).

Le marquage d'animation peut être utilisé lorsque les aires piétonnes sont permanentes ou temporaires si celles-ci se transforment en zone de rencontre à l'issue de leur créneau⁵

⁵ Pour tout marquage d'animation projeté, se rapprocher systématiquement du Service Voirie Aménagement (SVA) de la Direction de l'Espace Public (DEP)

Éclairage public adapté : Il existe des interactions fortes entre l'humain, l'espace où il évolue, l'usage qu'il en fait et la lumière artificielle qui l'accompagne en période nocturne. De ces interactions dépendent sa perception et sa compréhension de son environnement spatial. Sur une année, 50 % du temps d'activité en milieu urbain se pratique avec un éclairage artificiel. **Aussi, un aménagement d'espace apaisé doit se concevoir avec une approche aussi bien diurne que nocturne.**

Les intentions et objectifs de la Métropole en terme d'ambiances nocturnes sont précisés dans le Schéma de Cohérence d'Aménagement Lumière (SCAL), associé à la charte d'aménagement et de gestion des espaces publics.



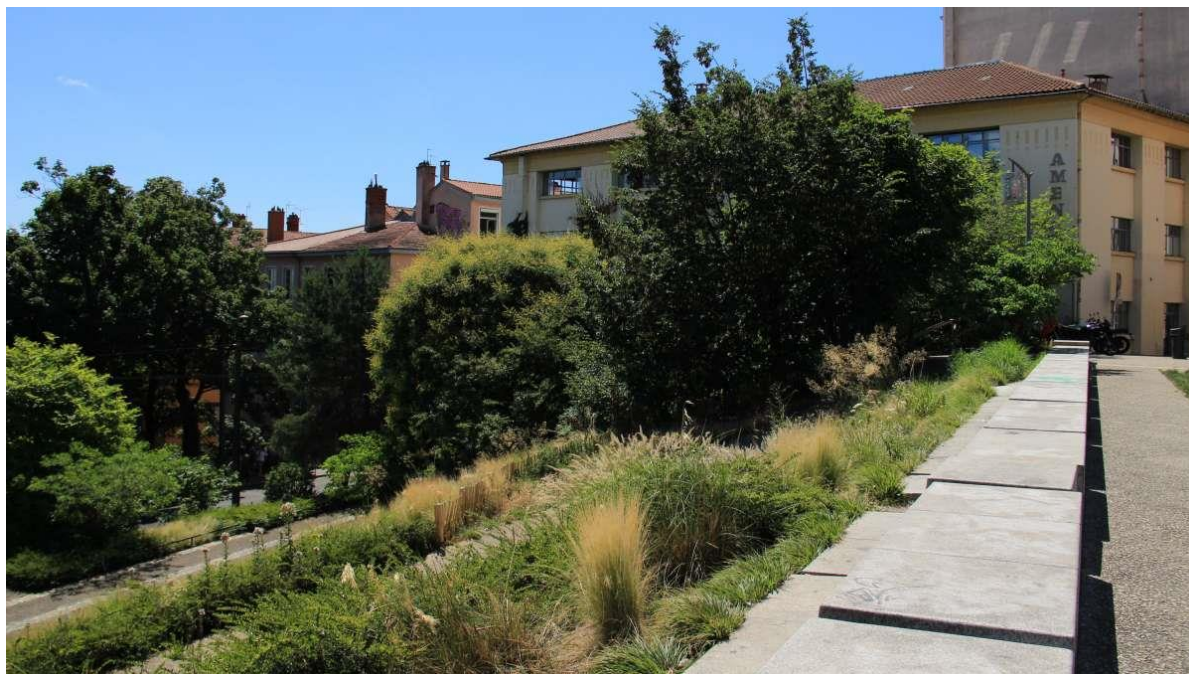
Place Graslin – Nantes

A retenir

La création d'une rue agréable et calme favorise les modes de déplacements actifs. La transformation en aire piétonne impose généralement de reprendre le profil de la rue, avec un aménagement de façade à façade, la création d'espaces d'arrêt et de repos, la végétalisation et une fermeture adaptée.

Pour aller plus loin : <https://www.cerema.fr/fr/actualites/ville-apaisée-nouveaux-usages-urbains-retour-conference> (Cerema)

Planter sans se planter : 7 règles d'or pour bien végétaliser nos villes et les garder au frais



Cerema - Lyon
CC-BY

Attention aux plans de renaturation trop rapides. Planter des arbres en ville, assurer leur survie n'est pas si simple. Oui, les arbres se montrent de bons alliés pour rafraîchir les villes. Mais leurs bienfaits ne sont pas automatiques. Le maître-mot : respecter leurs besoins vitaux et miser sur la diversité. Avant de se lancer, le Cerema présente les 7 points à considérer.

1. Varier les espèces, éviter les monocultures

Nul ne sait encore comment les arbres vont réagir au réchauffement climatique et aux nouvelles maladies que celui-ci devrait générer.

Les alignements monospécifiques, comme les allées de marronniers, sont élégants mais fragiles. Les 42.000 platanes du canal du Midi dépérissent tous en raison d'un champignon venu d'ailleurs ; idem pour les buis des jardins à la Française.

La seule façon de garantir des plantations pérennes est de **miser sur leur variété** et de **procéder par essai-erreur** : observer comment chaque essence répond, construire les connaissances, pour ne garder que les plus adaptées. Cette diversification implique de **changer notre regard** sur la nature en ville et ses codes esthétiques.

2. "Penser local" et biodiversité

Les arbres indigènes sont des **refuges pour la faune locale, les oiseaux et les pollinisateurs**. Ceux venus d'ailleurs, beaucoup moins car ils gardent leur écosystème d'origine. Prenons le platane : pourtant présent en France depuis maintenant 300 ans, cette espèce acclimatée n'est associée qu'à deux types d'insectes contre 400 pour le chêne ou le saule.



Se tourner vers les espèces indigènes vient bousculer la culture des villes, habituées à privilégier les essences exotiques ou décoratives (telles le magnolia). Sans y renoncer totalement, il s'agit de rétablir un certain équilibre en faveur du local.

Avec deux bémols : les pépinières devront étoffer leur catalogue de végétaux locaux, aujourd'hui insuffisants. Par ailleurs, certaines espèces vivant sous climat sec et chaud pourraient se montrer plus adaptées au changement climatique.

3. Planter plus jeune

Il est tentant de vouloir planter un arbre mature pour vite profiter de ses bienfaits. Erreur : non seulement, cela peut revenir vite cher mais en plus, cela limite ses chances de survie. Un arbre adulte a un réseau racinaire déjà bien établi : le transplanter le prive de sa base.

4. Anticiper : la taille de l'arbre, ses besoins, sa résistance au réchauffement climatique...

Outre sa résistance aux canicules et sécheresses, il s'agit de prendre en compte, dès sa plantation, le volume qu'atteindra l'arbre adulte. Les tailles régulières et drastiques mutilent et fragilisent l'arbre. Il s'agit aussi de planifier l'expansion de ses racines, ses besoins en nutriments et en eau pendant toute sa vie. Et de prévoir des sols adaptés en conséquence.

5. Choisir des lieux adaptés ou... adapter les lieux choisis

La ville a ses contraintes (en raison de la présence de parkings, réseaux souterrains, du passage, qui tassent le sol...), les arbres, aussi. Plus on leur garantit un large volume de terre, plus leurs racines pourront se développer. Si on veut de grands arbres nous apportant de l'ombre, libérons-leur **de l'espace**. Les études ont prouvé qu'**une fosse de plantation de 10 m²** permet un bon développement de l'arbre, la recolonisation des insectes et des oiseaux, la régulation des eaux de pluie.



Les arbres ont bien sûr aussi besoin **d'eau**. Difficile pour eux de survivre, avec du bitume jusqu'au cou tandis que l'eau de pluie part dans les égouts. Offrons-leur des **sols poreux** qui infiltrent l'eau de pluie. Ils nécessiteront par la suite moins d'arrosage et résisteront mieux à la sécheresse.

Les arbres ont besoin de **biodiversité**. L'idéal ? **Recréer un mini humus des forêts**. Planter à leurs pieds quelques arbustes et plantes, **laisser les feuilles mortes** se décomposer, tout cela nourrit leurs racines et garantit un sol en bonne santé, apte à infiltrer l'eau de pluie.

Enfin, les arbres auraient besoin de **communiquer** entre eux. Les installer dans des **fosses continues** (recouvertes ou non par des surfaces perméables) leur permet de recréer leur écosystème.

Berlin obligée de couper ses arbres, plantés trop vite

Présentée comme un modèle de végétalisation, la capitale allemande paie aujourd'hui le contre-coup de plantations faites à la hâte. Ses arbres de rue, indispensables pour garder la ville au frais, dépérissent face aux sécheresses à répétition qui sévissent depuis quelques années. Les problèmes : ils manquent de place pour leurs racines.

Entourés de bitume, ils ne supportent pas non plus la réverbération de la chaleur caniculaire et meurent de soif, privés d'eau de pluie (évacuée dans les égouts). Les champignons et les parasites achèvent les plus fragiles. Pour protéger les passants et les automobilistes, les autorités doivent chaque année en couper davantage.

6. Éviter les arbres allergisants, trop consommateurs d'eau ou polluants

Les bénéfices des arbres sont multiples. Mais attention aux effets indésirables. Certaines espèces sont **allergisantes** : le platane, le frêne, le bouleau, le cyprès (se renseigner auprès des agences régionales de santé).

D'autres peuvent **accentuer le risque de sécheresse**. Par exemple, l'eucalyptus, adapté aux climats arides, peut puiser l'eau très en profondeur et provoquer un rabattement des nappes phréatiques. D'autres encore, peuvent **aggraver la pollution**, en émettant des composés chimiques volatils lors des pics de chaleur.

7. Gardons nos "vieux" arbres !

Il faut vingt, voire trente ans pour qu'un arbre soit au top de ses performances écosystémiques. Nos vieux arbres sont des trésors... Avant d'en planter de nouveaux, prenons déjà soin de notre patrimoine existant.

BIODIVERSITÉ

Quels climatiseurs planter dans la ville de demain ?

Sept espèces d'arbres sur dix seront inadaptées au climat urbain en 2050. Leur intérêt reste pourtant majeur : le gain en fraîcheur et en biodiversité culmine chez les sujets matures. Leur remplacement graduel introduira des espèces adaptées aux canicules et sécheresses, comme aux hivers rigoureux par endroits. Renaturer ne tempérera les îlots de chaleur que si les systèmes racinaires disposent de suffisamment d'espace et d'eau.

Sept degrés : c'est l'écart de température, à 13 heures par canicule, entre la chaussée d'une rue étroite de Strasbourg et le trottoir jalonné de tilleuls matures tous les 10 m. Un gain mis en évidence par une modélisation sur « une rue canyon typique » (9,8 m espacant les façades sur 50 m de long), conduite par l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (Inrae)¹.

Pour réguler le climat local, on plante massivement en ville. Mais la qualité doit primer sur la quantité. « La mortalité est élevée les premières années, rappelle Jonathan Lenoir, au CNRS. C'est l'étendue de la couverture végétale et la diversité des essences qu'il faut viser. » Le chercheur a contribué à l'étude internationale qui classe 71 % des espèces urbaines « à risque » face au changement climatique en 2050². « Sécheresse et canicule déshydratent les végétaux et leur répétition les fragilise face aux pathogènes, explique l'ingénieur écologue David Happe.

À Grande-Synthe (Nord), des féviers d'Amérique abaissent les températures estivales.



© Grande Synthe

C'est ainsi que des champignons parasites font dépérir le charme et l'érable. »

La métropole de Lyon entend porter de 27 à 30 % le taux de canopée (surface ombragée par les houppiers), soit 300 000 plantations de 2020 à 2030. Un gain inaccessible sans l'appui des acteurs privés, qu'elle subventionne. « L'écho est faible chez les agriculteurs de l'Est lyonnais – où l'arbre réduirait l'impact des canicules et du vent, qui ont fait chuter de 30% le rendement sur le maïs en 2022, observe Pierre Athanaze, vice-président chargé de l'environnement. L'habitat social et privé est réceptif. » Revue des principales bonnes pratiques à enraciner.

1/ Préserver le capital existant.

L'effet climatiseur est plus efficace sur les vieux arbres, grâce à leur intense activité photosynthétique. « Un sujet âgé, doté d'une importante masse foliaire, pompe beaucoup d'eau, qui transite par la sève et s'évapore par les stomates des feuilles, décrit Jonathan Lenoir. Même en difficulté, un frêne, un chêne, un marronnier urbain sont à conserver en l'état. En les protégeant jusqu'à leur mort naturelle, avec suivi sanitaire pour repérer un individu à risque. Ils ont encaissé divers chocs, leur résistance ne doit pas être sous-estimée. »

Préserver le patrimoine est « la priorité absolue », appuie David Happe³, témoin « d'abattages incohérents lors d'aménagements urbains ». Et d'un fréquent « excès de soin en partie aérienne. Or, sauf mesure prophylactique sur une branche malade, la taille est rarement bénéfique. Elle se conçoit pour la mise au gabarit d'une rue et peut se discuter quand le motif est esthétique, estime l'expert

arboricole. À l'inverse, on tend à négliger les racines, à protéger sur au moins 5-6 m de rayon. Sinon, la capacité de l'arbre à s'alimenter durablement en eau et en minéraux est fortement entamée ».

2/ Jouer sur la masse et les strates.

« La transpiration réduit d'autant plus la température locale que les arbres sont nombreux : la synergie fait qu'un plus un est supérieur à deux, résume Jonathan Lenoir. En forêt, plus la canopée est dense, meilleur est l'effet tampon. En ville, mieux vaut un groupement d'arbres que quelques sujets épars. »

L'écologie forestier valorise aussi l'effet strate, soit la complémentarité entre individus d'âge et de hauteur variés. « Avec leur système racinaire profond, les adultes résistent plus longtemps au stress hydrique. Les jeunes individus sont plus résilients : pompant l'eau de surface, ils tirent parti d'une grosse pluie après la sécheresse. » Lyon s'efforce d'étager la végétation, faisant revoir la copie des paysagistes qui « ne proposent que de petits arbres sur des sites sans contrainte de façade ou de réseau », relate Pierre Athanaze.

3/ Fournir de l'espace aux racines.

Végétaliser sur plusieurs niveaux requiert de larges fosses. Philippe Clergeau, chercheur à l'Inrae, évoque « la tranchée du XIX^e siècle, où les arbres en contact échangent mycorhizes et bactéries ». À la plantation, Grande-Synthe installe dans 6 m³ des arbres qui atteindront 10 m à l'âge adulte. « Le bâti et la végétation vont de pair : calé sur la hauteur des maisons, l'arbre ombrage peu les intérieurs, l'entretien est facilité et la sécurité mieux assurée », justifie



© Laurence Danlère - Thierry Fournier - Grand Lyon

300 000 végétaux vont être plantés entre 2020 et 2030 par la Ville de Lyon. Ici, quai du général Sarraill.

Véronique Tropchaud, directrice des espaces verts municipaux. Selon la croissance de l'espèce, les fosses varient à Orléans de 9 à 15 m³, remplis de terre végétale ou d'un mélange terre-pierre, d'abord testé à Angers. « Les cailloux de 8-10 cm de diamètre forment un squelette, autour duquel la terre s'insère et qui donne au substrat une bonne perméabilité, fait valoir Pierre Héry, référent de la stratégie végétale à la métropole. Des barrières protègent les réseaux des racines, qui peuvent prospecter en profondeur pour un bon ancrage. L'enrobé en surface sera ainsi moins déformé. » En ville, la bonne santé de l'arbre tient autant du climat que du substrat, selon David Happe.

Végétaliser sur plusieurs niveaux requiert de larges fosses.



© Orléans Métropole

L'enjeu critique de l'arrosage

À l'été 2022, seuls les plants de moins d'un an pouvaient être arrosés. Or, l'eau est cruciale bien au-delà de la première année : sur le Grand Lyon, des arbres d'une dizaine d'années flanchent. Metz plaide pour l'autorisation du goutte-à-goutte et de l'eau de pluie. Mi-août 2022, la ville a rapatrié des plants au centre horticole, où l'arrosage n'était pas restreint. « Pourquoi le bannir précisément là où le végétal réduit la surchauffe urbaine ? », questionne Béatrice Agamennone. À Lyon, Pierre Athanaze avance « une baisse de température de 4,75 °C l'été autour des zones plantées sur quatre strates (végétation basse, arbustes, arbres de moyen et grand développement), portée à 7,2 °C en cas de canicule. Soit 9,7 °C, si l'on peut arroser. »

« Un sol profond avec une bonne hygrométrie aide au maintien de l'arbre. Débitumer et élargir la fosse d'un mètre de chaque côté est déjà un progrès : cela favorise les échanges gazeux entre le sol et l'atmosphère comme la biodiversité en pied d'arbre. »

4/ Diversifier à petite touche la palette végétale.

Chêne, érable, frêne, hêtre, marronnier, orme, tilleul sont « en sursis climatique, diagnostique David Happe. Dans le Centre, le Massif central et l'axe rhodanien, le stress hydrique et le réchauffement génèrent déjà des dépérissements et décalages phénologiques : en septembre 2022, les marronniers fleurissaient autour de Lyon ». Si les espèces de substitution se cherchent d'abord en zone méditerranéenne, l'expert

Sauf pour des raisons prophylactiques, la taille des arbres est rarement bénéfique.

arboricole cible « le Sud des États-Unis et le Mexique, aux hivers froids et aux étés brûlants, abritant les principaux feuillus à acclimater en milieu urbain. Le Moyen-Orient est un autre vivier. Mais les pépinières ne produisent pas encore en routine ces espèces ».

La variété doit s'immiscer dans les alignements mono-espèces. « La diversité est une forme d'assurance, pose Jonathan Lenoir. L'hétérogénéité des espèces et des classes d'âge limite la propagation des parasites, des maladies, de l'incendie et renforce l'adaptabilité à un cadre changeant. » Après de lourdes pertes sur les chênes rouges, Orléans plante des chênes-lièges de Chine, des micocouliers de Provence et de Virginie, des érables de Cappadoce (Turquie) et des

ormes de Lutèce, « une variété sélectionnée par l'Inrae et testée à Paris, résistante à la graphiose et supportant a priori le réchauffement », note Pierre Héry. Grande-Synthe met aussi de la nuance parmi les haies. Lyon maintient des espèces indigènes en sol alluvionnaire profond, gardant la fraîcheur, et réserve les exotiques (cèdre de l'Atlas, érable de Montpellier) aux sols drainants. Pierre Athanaze qualifie d'« ânerie » la projection d'un climat madrilène en 2050 et algérois en 2100. « Certes, les 42 °C seront banals l'été mais l'hiver restera froid et le gel tardif courant. Le régime de précipitations ne sera pas méditerranéen et il faudra compter avec des épisodes de vent violent. Autant de raisons de planter des arbres locaux, plus rafraîchissants que les espèces xérophiles », assure l' élu, forestier de métier. « On n'est pas dans une science exacte, abonde Jonathan Lenoir. En étant trop proactif, on risque d'aller plus vite que la dynamique du système. »

Laurence Madoui

1. Projet « Cooltrees » abouti fin 2021.
2. Menée avec les universités de Sydney et Darwin (Australie) sur 124 villes de 78 pays, septembre 2022.
3. Auteur d'*Au chevet des arbres, réconcilier la ville et le végétal*, éd. Le mot et le reste, 2022.



(...)

DOCUMENT 4

GUIDE TECHNIQUE RELATIF AUX VOIES DE DESSERTE A USAGE DES SAPEURS-POMPIERS

(extraits)



Groupement Prévention et Prévision des Risques (GPPR)

Version n°01 du 01 septembre 2018

(...)

(...)

Références réglementaires

Règles générales :

- Les bâtiments, immeubles et constructions de toutes sortes doivent être accessibles en permanence aux engins de secours aux personnes et de lutte contre l'incendie.
- Le Code de l'Urbanisme (notamment les articles R 111-2, R 111-5), le Code de la Construction et de l'Habitation (notamment l'article R 111-13) et le Code du Travail, précisent notamment les règles générales d'implantation de tous les bâtiments ainsi que les principes de leur desserte dès la demande du permis de construire ou de la demande de permis d'aménager.
- Article R 111-2 du code l'urbanisme dispose que « ***le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations*** ».
- Article R 111-5 du code l'urbanisme dispose que « ***le projet peut être refusé sur des terrains qui ne seraient pas desservis par des voies publiques ou privée dans des conditions répondant à son importance ou à la destination des constructions ou des aménagements envisagés, et notamment si les caractéristiques de ces voies rendent difficile la circulation ou l'utilisation des engins de lutte contre l'incendie*** ».
- Article R 111-13 du code de la construction et de l'habitation dispose que « ... ***la construction doit permettre aux occupants, en cas d'incendie, soit de quitter l'immeuble sans secours extérieur, soit de recevoir un tel secours*** ». En application des dispositions de la réglementation spécifique attachée aux constructions selon leur destination ou leur distribution intérieure, celles-ci doivent être desservies par une voie répondant à l'importance ou à la destination de l'immeuble ou de l'ensemble d'immeubles envisagé. Selon le cas, cette voie devra également permettre l'accès au point d'eau nécessaire à la défense extérieure contre l'incendie.

Les distances évoquées dans ce document entre le bâtiment désigné et la voie de desserte sont à considérer comme la distance entre l'entrée principale du bâtiment à défendre (porte d'entrée, entrée de cage d'escalier...) et la voie accessible aux engins de sapeurs-pompiers.
--

(...)

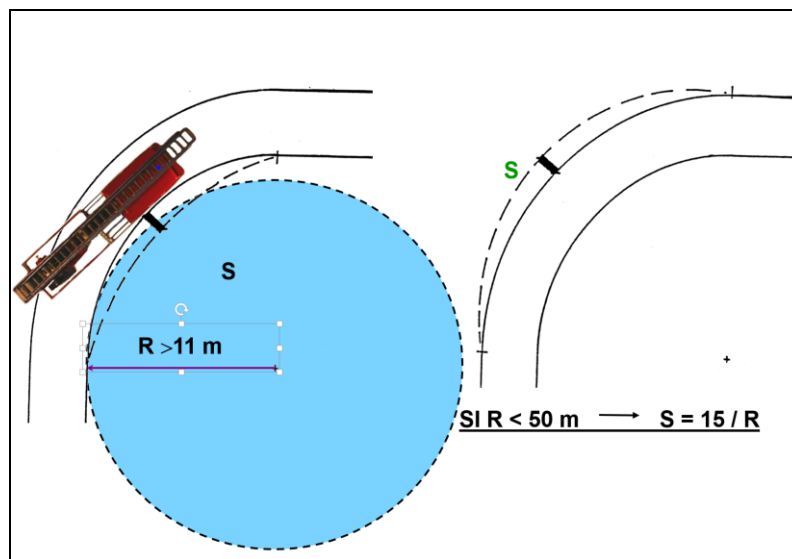
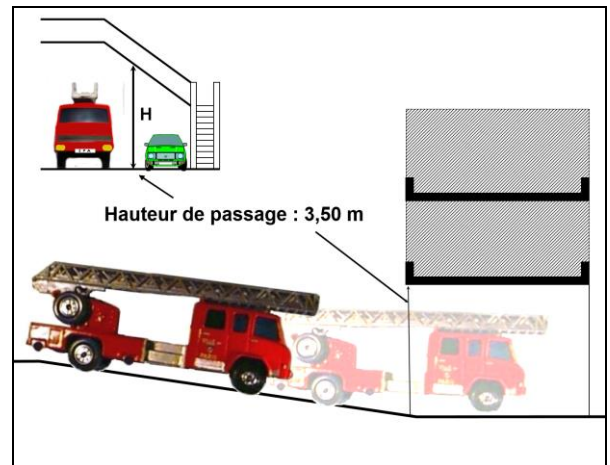
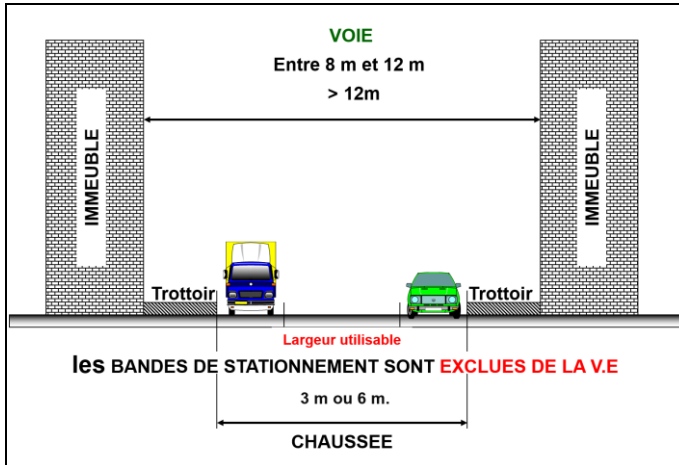
(...)

6 Voie engin (art. CO 2 de l'arrêté ministériel du 25 juin 1980 modifié)

Voie utilisable par les engins de secours : voie d'une largeur minimale de 8 mètres, comportant une chaussée répondant aux caractéristiques suivantes, quel que soit le sens de circulation suivant lequel elle est abordée à partir de la voie publique :

- largeur minimale de la bande de roulement : (bandes réservées au stationnement exclues)
 - 3,00 mètres pour une voie dont la largeur exigée est comprise entre 8 et 12 mètres
 - 6,00 mètres pour une voie dont la largeur exigée est égale ou supérieure à 12 mètres
- force portante suffisante pour un véhicule de 160 kilo-Newtons avec un maximum de 90 kilo-Newtons par essieu, ceux-ci étant distants de 3,60 mètres au minimum,
- résistance au poinçonnement : 80 Newtons/cm² sur une surface maximale de 0,20 m²,
- rayon intérieur des tournants : $R = 11$ mètres minimum,
- sur-largeur extérieure : $S = 15/R$ dans les virages de rayon inférieur à 50 mètres (S et R étant exprimés en mètres),
- pente inférieure à 15%,
- hauteur libre autorisant le passage d'un véhicule de 3,50m de hauteur (passage sous voûte).

La voie de desserte d'un dispositif de transport par tramway, aménagée en revêtement végétalisé, ne peut être considérée comme voie engin



7 Voie échelle (art. CO 2 de l'arrêté ministériel du 25 juin 1980 modifié)

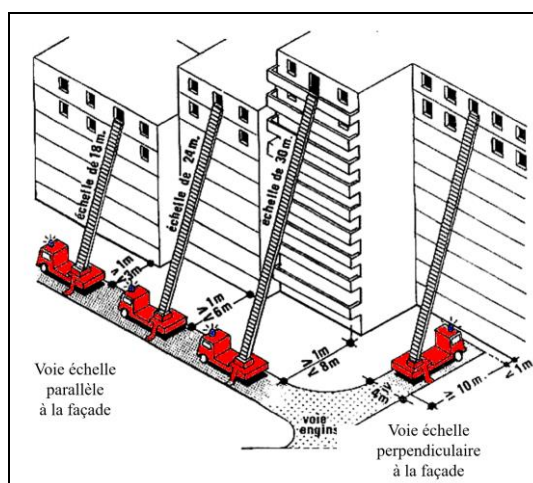
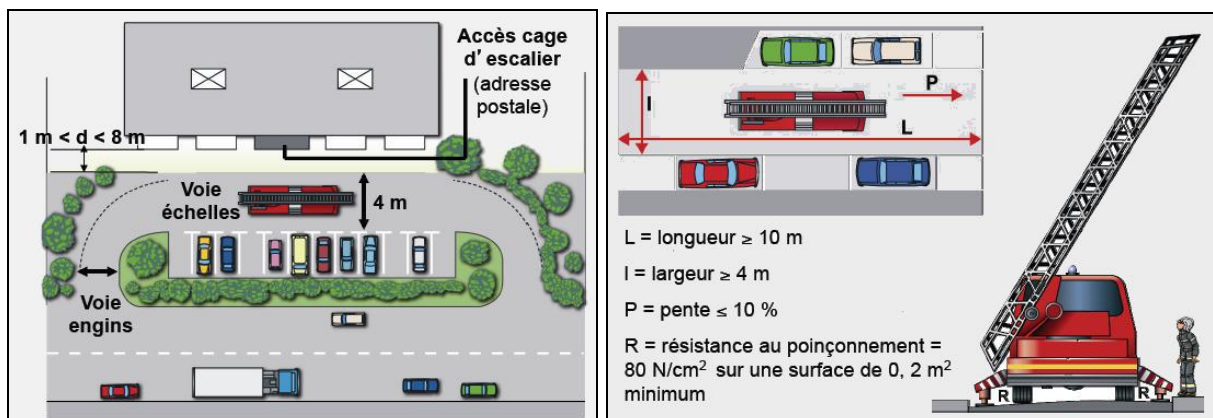
Une « voie-échelle » est nécessaire pour permettre l'accès des sapeurs-pompiers par l'extérieur aux étages des bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est à au moins 8 mètres de hauteur par rapport au niveau de la chaussée accessible aux véhicules des services d'incendie.

Les constructions concernées sont : les immeubles d'habitation de 3^{ème} et 4^{ème} familles, les E.R.P. assujettis, les installations classées pour la protection de l'environnement dont la hauteur du faîtiage atteint 12 mètres, et certaines constructions soumises aux dispositions du Code du travail (ERT).

Cette voie utilisée pour la mise en station des échelles aériennes est une partie de la « voie engins » aux caractéristiques complétées et modifiées comme suit :

- la voie échelle peut être parallèle ou perpendiculairement à la façade desservie
- longueur minimale : 10 mètres,
- largeur minimale de la bande de roulement supérieure ou égale à 4 mètres (bandes réservées au stationnement exclues),
- pente inférieure ou égale à 10%,
- distance entre le bord de cette voie et la façade du bâtiment :
 - >1 mètre et <8 mètres si cette voie est parallèle à la façade,
 - <1 mètre si cette voie est perpendiculaire à la façade,

- disposition par rapport à la façade desservie devant permettre à l'échelle aérienne d'atteindre un point d'accès (balcon, coursives, etc.), à partir duquel les sapeurs-pompiers doivent pouvoir atteindre toutes les baies de cette façade, la distance maximale entre deux points d'accès ne devant jamais excéder 20 mètres,
- si cette section de voie n'est pas une voie publique, elle doit lui être raccordée par une « voie engins » accessible en permanence par les engins de secours.
- si cette section est en impasse, sa largeur minimale est portée à 10 mètres, avec une chaussée libre de stationnement de 7 mètres de large au moins

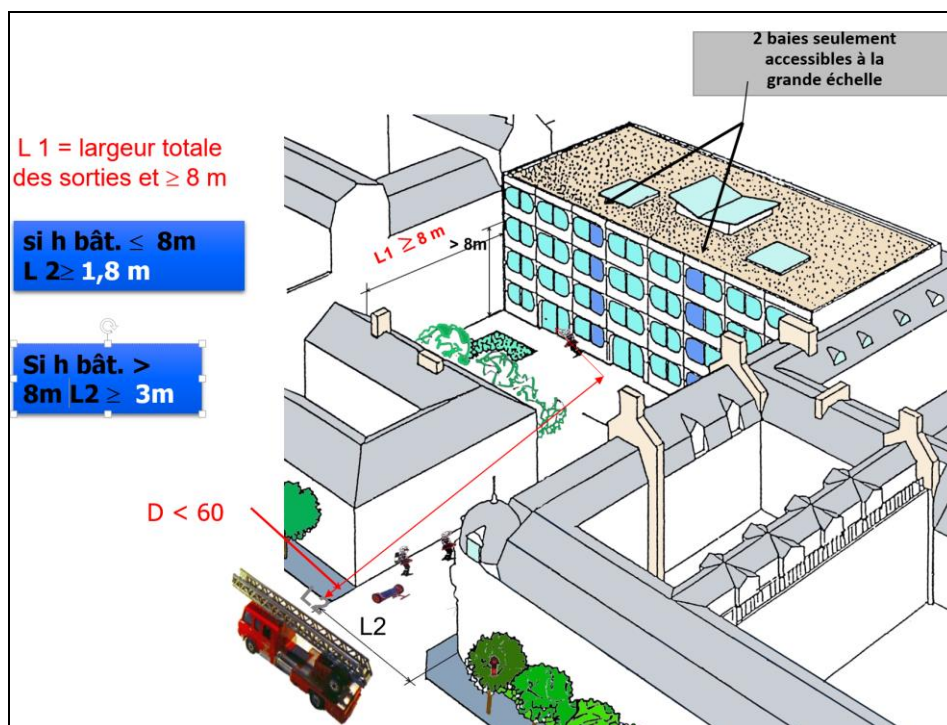


Compte tenu des deux prescriptions ci-dessus relatives à la force portante et à la résistance au poinçonnement, l'emploi de certains revêtements de chaussée est à écarter systématiquement ; notamment l'utilisation de dalles de type « Evergreen », donnant l'impression de verdure permanente qui **feront l'objet d'un avis défavorable systématique du SDIS**, même si la preuve pouvait être apportée que les caractéristiques de ces dalles, ainsi que leur mise en œuvre remplissent les conditions de stabilité et de résistance requises pour les voies engins et échelles. En effet, l'aspect de verdure est de nature à dissuader les conducteurs et écheliers, surtout de nuit, à y engager leurs engins, et le maintien des caractéristiques de stabilité dans le temps n'est pas garanti.

8 Espace libre : (E.R.P. seulement)

Lorsque cette disposition est acceptée par la Commission de Sécurité compétente, « l'espace libre » doit répondre aux caractéristiques suivantes :

- plus petite dimension de « l'espace libre » > 8 mètres,
- aucun obstacle à l'écoulement du public ou à l'accès et à la mise en œuvre des matériels nécessaires pour opérer les sauvetages et combattre le feu,
- distance entre les issues du bâtiment et la « voie-engins » : < 60 mètres,
- largeur minimale de l'accès à « l'espace libre » depuis la « voie-engins » :
 - 1,80 mètres lorsque le plancher bas du dernier niveau accessible au public est de 8 mètres au plus au-dessus du sol,
 - 3 mètres lorsque le plancher bas du dernier niveau accessible au public est à plus de 8 mètres au-dessus du sol.



9 Cheminement : accès au bâtiment

En cas de sinistre, en correspondance avec la réglementation en vigueur en fonction du type de bâtiment, l'accès au bâtiment doit être maintenu en toutes circonstances, afin de permettre la mise en œuvre facile du matériel nécessaire pour opérer les sauvetages et combattre le feu,. Ce type d'accès est une ouverture reliant la voie de desserte ou publique à l'entrée principale du bâtiment. Il peut être constitué de voie d'accès (engin ou échelle), d'aires de manœuvres, de cheminements doux, de chemins stabilisés...



Lorsque la réglementation l'autorise, le cheminement (cheminement doux, chemins stabilisés...), doit avoir les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Habitations	E.R.P.	I.G.H.	CODE DU TRAVAIL	I.C.P.E.
Largeur	$\geq 1,80$ mètres	$\geq 1,80$ m	$\geq 1,80$ m	$\geq 1,80$ m	$\geq 1,80$ m
Longueur	1 ^{ère} et 2 ^{ème} famille individuelle : ≤ 100 m 2 ^{ème} famille collective : ≤ 100 m 3 ^{ème} et 4 ^{ème} famille : ≤ 50 mètres	≤ 60 m	≤ 30 m	≤ 100 m	≤ 100 m
Résistance	Sol compact et stable : supporter le poids d'un dévidoir mobile à tuyaux (300 kg env)				
Pente	$\leq 10\%$	$\leq 10\%$	$\leq 10\%$	$\leq 10\%$	$\leq 10\%$
Obstacles	Pas d'obstacles susceptibles de s'opposer au passage du dévidoir mobile à tuyaux ou à la mise en œuvre de moyens de sauvetage, si portail, facilement fracturable par les sapeurs-pompiers				
Remarques	Prendre en compte la distance (éloignement) vis-à-vis d'un flux thermique identifié et la distance réelle de parcours				

(...)

15 Plantations et mobiliers urbains

Les lotisseurs ou maîtres d'ouvrage veilleront à ce qu'aucune entrave ne gêne la circulation des véhicules de secours tels que plantations, mobilier urbain, bornes anti-stationnement, etc., en prenant toutes les mesures structurelles nécessaires.

L'implantation des mobiliers urbains (conteneurs à poubelles enterrés,...) et des plantations doit préserver :

- l'accès aux façades pour les échelles aériennes, (pour les bâtiments assujettis),
- l'accès aux aires de mise en œuvre du matériel des sapeurs-pompiers,
- l'accès aux points d'eau incendie

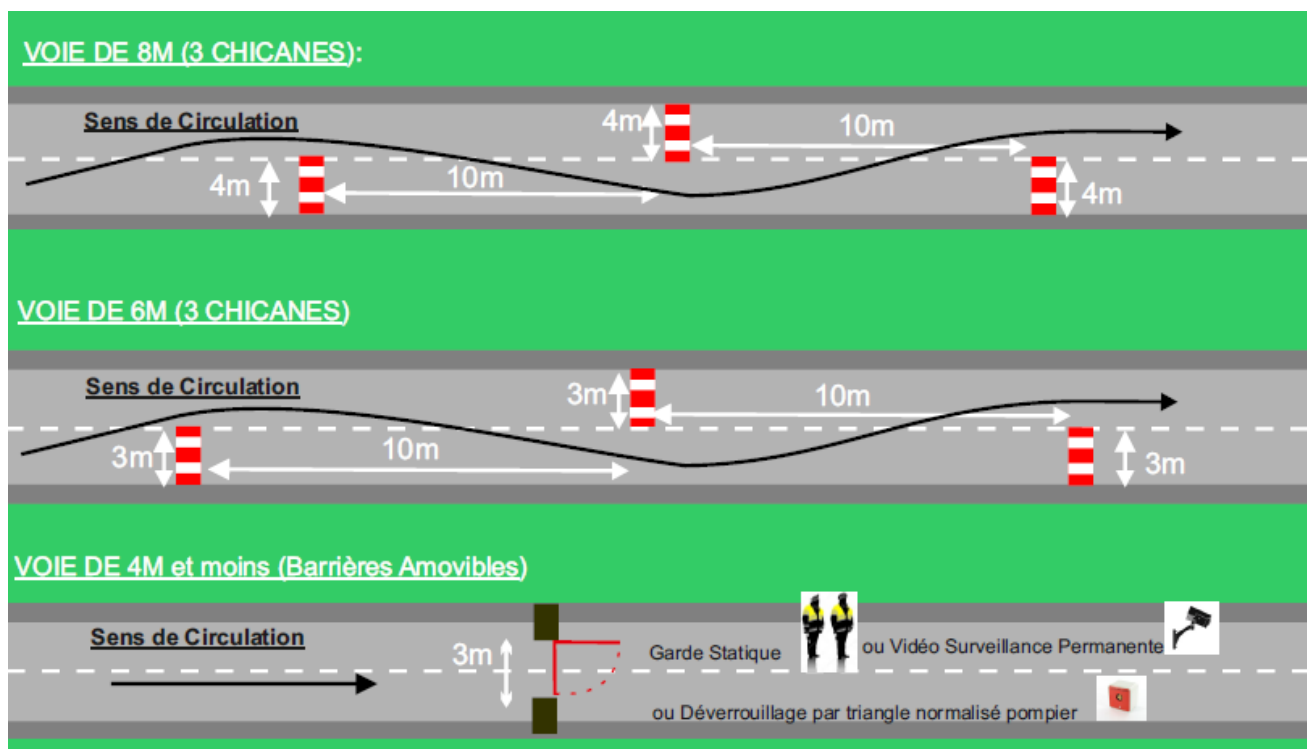
Cela impose le contrôle de la croissance des arbres et de leur élagage périodique, comme prévu par la réglementation en vigueur



16 Mise en place de chicanes anti-voiture-bélier et d'obstacles :

A l'occasion de manifestations sur la voie publique, des chicanes peuvent être mises en place pour limiter le risque de voiture-bélier tout en permettant la circulation des engins de secours.

Plusieurs configurations ont été testées avec des engins de secours du SDIS et les caractéristiques des 3 configurations admises figurent ci-dessous.



Les dispositifs qui sont soit des portiques fixes, mobiles ou amovibles, soit des plots rétractables ou déplaçables, soit des arceaux articulés et rabattables, mis en place pour interdire en temps normal l'accès aux parkings ou voies des établissements recevant du public ou immeubles de grande hauteur ou industriels ou immeubles d'habitation ne sont admis qu'aux conditions ci-après :

- être sous la responsabilité d'un préposé (service de sécurité de l'établissement par exemple) ;
- être rétractables, rabattables ou déplaçables par simple poussée ou traction ;
- être d'un poids inférieur à 15 kg pour les appareils portables ;
- être déverrouillables à l'aide des polycoises dont les caractéristiques sont précisées au chapitre 12.



17 – Cas particuliers des constructions en forêt

Pour être constructible, un terrain doit avoir accès à une voie ouverte à la circulation publique présentant les caractéristiques suivantes, de nature à permettre à la fois l'évacuation des personnes et à faciliter l'intervention sur le terrain des moyens de secours :

- chaussée revêtue susceptible de supporter un véhicule de 16 tonnes dont 9 sur l'essieu arrière, d'une largeur minimale de 3 mètres (portail inclus) et contenant des aires de croisement de longueur supérieure ou égale à 25 mètres et de largeur supérieure ou égale à 5,5 mètres, voie incluse, et distantes de moins de 300 mètres les unes des autres.

Toutefois pour ce qui concerne les constructions nouvelles en zone d'aléa fort et très fort, la largeur minimale de la voie sera de 5 mètres en tout point.

- hauteur libre sous ouvrage de 3,5 mètres minimum,
- rayon en plan des courbes supérieur ou égal à 8 mètres.

Si la voie est une impasse d'une longueur supérieure à 30 mètres elle doit comporter en son extrémité une placette de retournement présentant des caractéristiques mentionnées dans le RO

Les bâtiments doivent être situés à moins de 50 mètres de la voie ouverte à la circulation publique, et accessible à partir de celle-ci par une voie carrossable d'une pente égale au plus à 15 %, d'une largeur supérieure ou égale à 3 mètres.

(...)

« Protocole pour la cohabitation des arbres et des réseaux : Cahier des prescriptions techniques »

1 - PLANTATION D'ARBRES A PROXIMITE DES RESEAUX EDF, GAZ DE FRANCE ET FRANCE TELECOM

1.1.-INVESTIGATIONS PRELIMINAIRES :

1.1.1 Obligation de faire une demande de renseignements (DR) au stade de l'élaboration du projet :

En application du décret du 14 novembre 1991, toute personne qui envisage la réalisation de travaux sur le territoire d'une commune doit obligatoirement se renseigner sur l'existence et les zones d'implantation éventuelles d'ouvrages ou de réseaux souterrains :

- De transport et de distribution d'électricité
- De transport et de distribution de gaz
- De télécommunication

Au stade de l'élaboration du projet, les services communautaires, chargés de la maîtrise d'ouvrage d'un futur aménagement du domaine public avec plantation d'arbres, devront envoyer, au moyen de l'imprimé *Cerfa* n°90-0188 ci-joint, une demande de renseignement aux centres d'EDF, Gaz de France et France Télécom dont les adresses postales sont précisées sur les cartes jointes en annexe de ce cahier de prescriptions techniques.

1.1.2 Réponse des exploitants

Les exploitants sont tenus de répondre, dans un délai d'un mois à compter de la date de réception de la demande, au moyen d'un récépissé conforme au modèle déterminé par l'arrêté interministériel d'application du 16/11/94.

1.1.3 Validité de la demande de renseignements

La validité de la demande de renseignements est de 6 mois. Si lesdits travaux d'aménagement du domaine public n'ont pas été exécutés dans ce délai de 6 mois à compter de la demande de renseignements, celle-ci devra être renouvelée.

1.2. PROCEDURE DE CONCERTATION POUR LA COHABITATION DES ARBRES ET DES RESEAUX

1.2.1 Réunion de présentation du projet :

Chaque projet d'aménagement du domaine public communautaire, prévoyant la plantation d'arbres, et pour lequel l'étude fait ressortir que les travaux de plantation auront une incidence sur les réseaux d'EDF, de Gaz de France ou de France Télécom, fera l'objet d'une réunion de présentation du projet aux services gestionnaires desdits réseaux.

Cette réunion ouvrira la procédure de concertation définie par l'article 4 du protocole.

Pour mémoire, il est rappelé que cette procédure de concertation comprend quatre étapes qui sont:

- La réunion de présentation du projet qui doit permettre de prendre en compte les contraintes spécifiques de chacune des parties, et de préciser les zones du projet où des problèmes de cohabitation sont à étudier.
- La détection du réseau, qui sera organisée s'il s'avère nécessaire de disposer de l'implantation précise du réseau sur le site (en x,y,z).
- La réunion de clôture de la concertation, où seront validées les solutions de mise en œuvre du projet pour chaque cas d'interférence entre la plantation prévue et le réseau (cohabitation, déviation du réseau ou déplacement de l'arbre).
- L'accord rédigé par le maître d'ouvrage de l'opération et consigné par les parties intéressées.

1.2.2 Détermination des « sites de cohabitation des arbres et des réseaux » :

A l'issue de la concertation et en application des articles 4.2 à 4.4 du protocole, seront déterminés les points d'interférence entre plantation projetée et réseaux et pour lesquels aura été décidée, d'un commun accord, la mise en œuvre d'une cohabitation.

1.2.3 Définition de la cohabitation :

On parle de cohabitation lorsque :

- L'arbre est planté à une distance inférieure à 1.50m d'un réseau existant.

Cette distance est mesurée à partir du bord extérieur du tronc des végétaux jusqu'au bord extérieur du réseau.

1.3. CONDITIONS DE PLANTATION SUR « SITE DE COHABITATION DES ARBRES ET DES RESEAUX » :

1.3.1 Déclaration d'intention de commencer les travaux (D.I.C.T) :

L'entreprise chargée, par la communauté,

- soit de détecter les réseaux (cf. article 4.2 du protocole),
- soit de réaliser les travaux d'aménagement du domaine public,

devra préalablement adresser une déclaration d'intention de commencer des travaux (D.I.C.T) au gestionnaire dudit réseau dont l'adresse postale est précisée sur les cartes présentées en annexe.

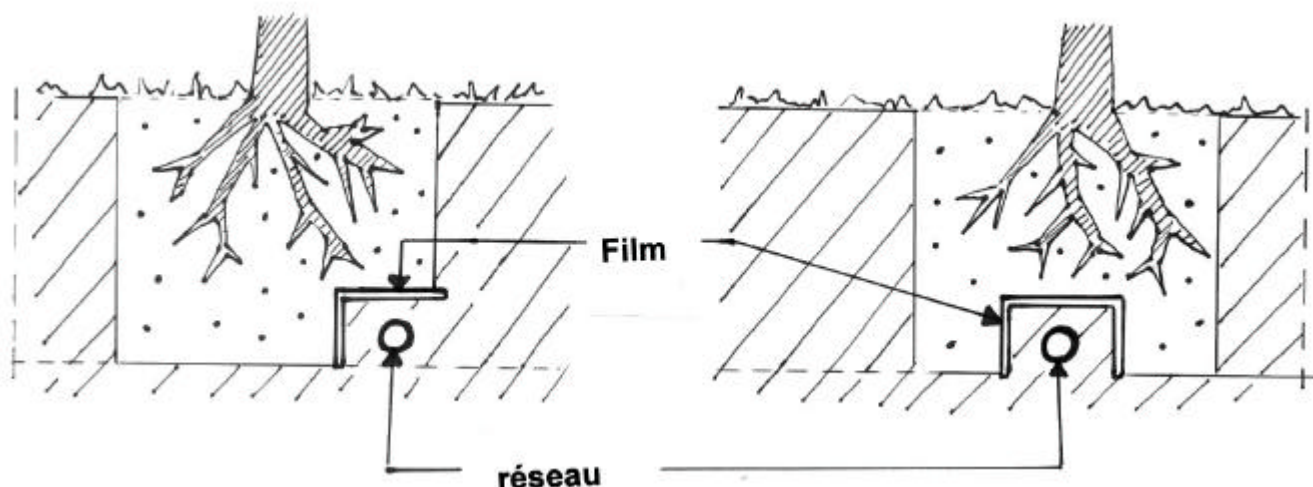
1.3.2 Réalisation des fosses de plantation :

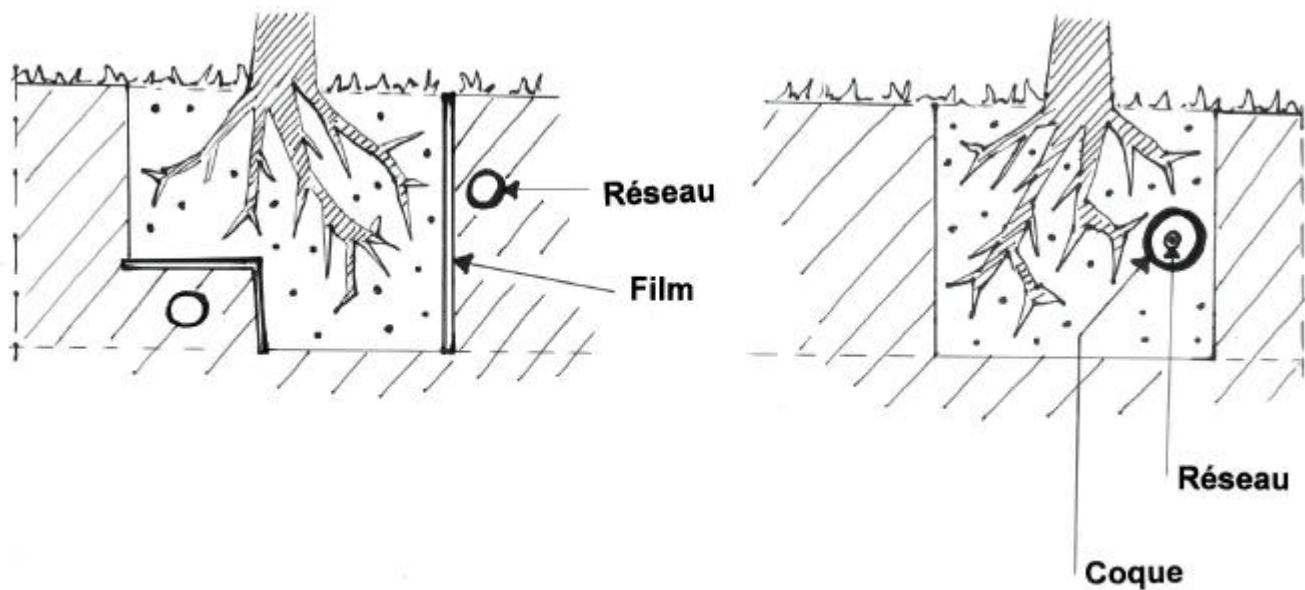
▪ Terrassement :

En fonction de la proximité du réseau, le terrassement sur le site de cohabitation sera réalisé en utilisant des techniques appropriées (minipelle, terrassement hydraulique, intervention manuelle....) L'évacuation des matériaux de terrassement se fera dans tous les cas conformément aux procédures en vigueur.

▪ Protection des réseaux :

En vue de protéger les réseaux, la communauté urbaine de Lyon s'engage à utiliser les méthodes de protection adaptées (géotextiles anti-racines, coques de polyéthylène se présentant sous forme de deux demi-coquilles jointives...). Les schémas ci-dessous montrent quelques exemples de terrassement de fosses et de mise en place d'éléments de protection.

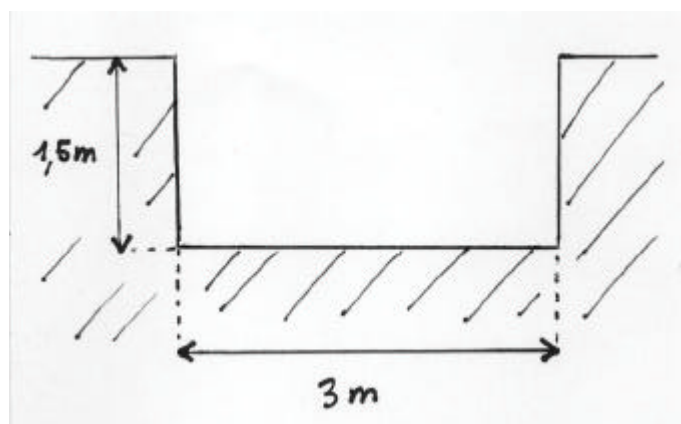




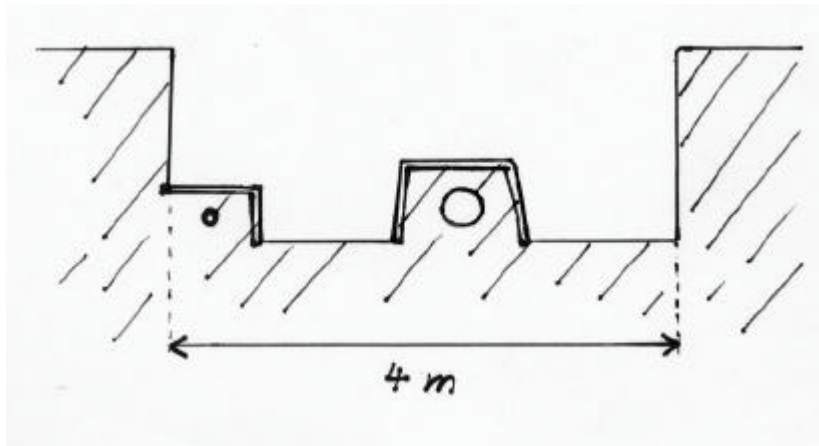
N.B. : l'approche d'une canalisation doit préserver l'intégrité de cet ouvrage. De même, la protection mise en place devra être complétée par un grillage avertisseur de couleur correspondante sur toute la longueur de l'ouvrage découvert. Les canalisations électriques sous protection en caniveau béton devront être maintenues selon les règles de l'art.

▪ Adaptation géométrique des fosses de plantation :

La forme de la fosse de plantation peut être adaptée aux contraintes de réseaux. Il est donc préconisé de terrasser autour des réseaux en leur laissant de part et d'autre du remblai d'origine afin de ne pas les déstabiliser. Cette adaptation devra cependant garantir le même volume de sol de plantation, la profondeur de la fosse ne devant en aucun cas dépasser 1,5m à 2m. Il sera donc souvent nécessaire d'augmenter la surface de la fosse de plantation. A titre indicatif, le volume minimum des fosses de plantation préconisé par le Grand Lyon est de 10 m³ en terre ou de 15 m³ en mélange terre/pierres.



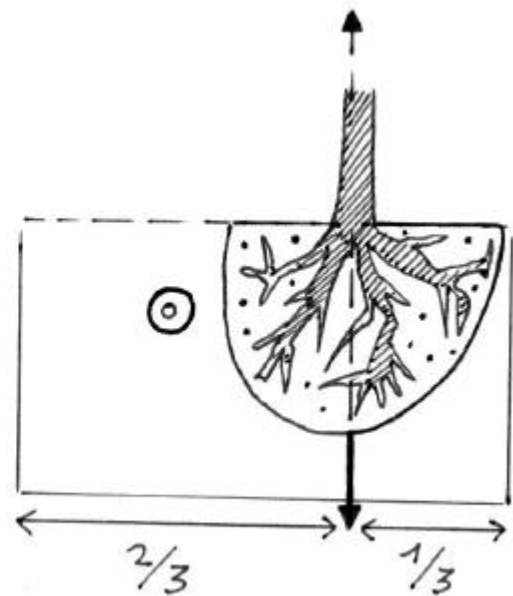
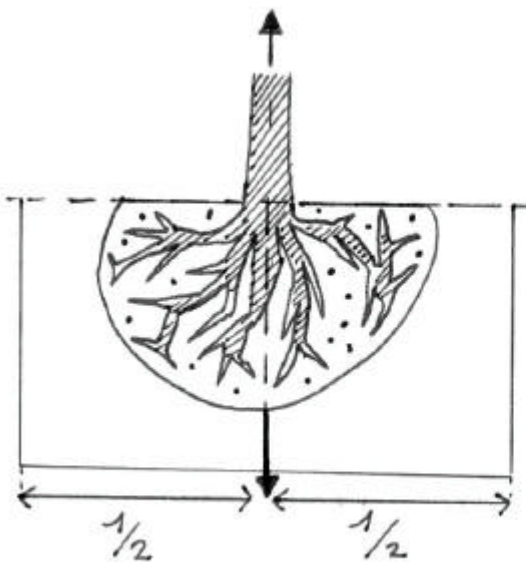
Terrassement initialement prévu pour la fosse de plantation



Adaptation géométrique de la fosse pour prendre en compte les réseaux

- **Tolérance pour le positionnement de l'arbre dans la fosse**

Il est souhaitable de chercher à planter l'arbre au centre de la fosse de plantation. Cependant, pour prendre en compte les adaptations géométriques des fosses de plantation ou la présence d'un réseau, il sera éventuellement toléré un décalage de l'implantation de l'arbre dans la fosse. Dans cette éventualité l'arbre ne sera pas situé à plus de $\frac{1}{3}$ de la longueur totale du bord de la fosse.



▪ Adaptation des mottes ou de la force des arbres :

Dans le cas où la profondeur disponible pour réaliser la plantation est insuffisante pour l'installation de la motte de l'arbre, il conviendra :

- Soit de réduire la force de l'arbre pour pouvoir diminuer proportionnellement le volume de la motte. Dans certains cas, le choix d'arbres fournis en racines nues peut s'avérer nécessaire.
- Soit de prévoir en pépinière une confection spécifique de la motte de l'arbre (moins de hauteur compensée par plus de largeur).

Une hauteur de 70 cm entre le réseau et le niveau fini est généralement considérée comme un minimum pour réaliser la plantation d'un arbre sur un réseau.

1.3.3 Restrictions d'implantation :

La distance entre les arbres sur site de cohabitation sera modulée afin d'éviter toute intervention à proximité des ouvrages particuliers tels que les regards, les chambres, les armoires ou les vannes dans le cas où ils ne pourraient pas être déplacés. Le positionnement de l'arbre sera donc plutôt recherché en section courante du réseau

1.3.4 Choix des essences :

Sur « site de cohabitation des arbres et des réseaux », les essences à enracinement puissant ainsi que celles susceptibles de produire une masse importante de radicelles, seront exclues. Les essences proscrites pour ce type d'opération sont :

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| ◆ Acer saccharinum : | érable argenté |
| ◆ Ailanthus altissima : | ailante |
| ◆ Platanus x acerifolia : | platane |
| ◆ Populus alba : | peuplier blanc |
| ◆ Populus x canescens : | peuplier grisard |
| ◆ Populus nigra 'Italica' : | peuplier d'Italie |
| ◆ Populus tremula : | peuplier tremble |
| ◆ Pterocarya fraxinifolia : | ptérocaryer du Caucase |
| ◆ Robinia pseudoacacia : | robinier |
| ◆ Sophora japonica : | sophora du Japon |
| ◆ Taxodium distichum : | Cyprès chauve |

1.3.5 Récolement des informations relatives aux sites de cohabitation des arbres et des réseaux :

Les informations, concernant les « sites de cohabitation des arbres et des réseaux », seront conservées par la Direction de la Voirie de la Communauté Urbaine de Lyon dans le Système Urbain de Référence du Grand Lyon.

La Communauté Urbaine de Lyon s'engage à fournir à EDF, à Gaz de France et à France Télécom le plan de récolement de la plantation précisant l'emplacement des réseaux, repéré si possible en coordonnées Lambert (X, Y) et NGF (Z).

En cas d'intervention sur un « site de cohabitation des arbres et des réseaux », qu'il soit antérieur ou postérieur à la date de signature du présent protocole, les concessionnaires signataires informeront la Communauté Urbaine de Lyon des modifications apportées à l'implantation des ouvrages concernés, au moyen notamment d'un plan de repérage, coté si possible en coordonnées Lambert (X, Y) et NGF (Z)

2 - IMPLANTATION D'UN RESEAU EN COHABITATION AVEC UN ARBRE D'ALIGNEMENT EXISTANT

2.1.RAPPEL DE L'ARTICLE 2.1 DU REGLEMENT DE VOIRIE

Le règlement de voirie du Grand Lyon rappelle qu'il est interdit de porter atteinte à l'intégrité des arbres situés sur le domaine public communautaire. Lors de l'exécution de chantiers sur le domaine public communautaire les intervenants sont tenus de respecter les spécifications pour la protection des arbres communautaires définies dans le règlement de voirie. Les mutilations et suppression d'arbres sur les voies publiques sont par ailleurs réprimées par l'article 322-1 et 322-2 du nouveau code pénal.

2.2 APPLICATION DU PROTOCOLE

2.2.1.Travaux réalisés à une distance supérieure à 1.50 m des arbres :

La distance minimum de réalisation de travaux de terrassement à proximité d'arbres existants est de 1,5m. Cette distance est mesurée à partir de la partie la plus extérieure du tronc des végétaux et du bord de la tranchée. Ces travaux devront respecter les prescriptions du règlement de voirie de la Communauté Urbaine de Lyon et celles du « cahier des charges pour la protection des plantations » qui lui est annexé.

2.2.2 Travaux réalisés sur « site de cohabitation des arbres et des réseaux » :

On parle de cohabitation lorsque :

- Le réseau est implanté à une distance inférieure à 1.50m du tronc d'un arbre existant

Cette distance est mesurée à partir de la partie la plus extérieure du tronc des végétaux et du bord de la tranchée.

Les projets des concessionnaires cosignataires du protocole, envisagés à moins de 1.50m d'arbres existants, devront faire l'objet d'une présentation à la :

Communauté Urbaine de Lyon
Direction de la voirie
Unité Arbres et Paysage
83, cours de la Liberté
69422 Lyon Cedex 03
Tel : 04.78.95.70.83

Leur mise en œuvre devra respecter les procédures définies aux articles 5 et 6 du protocole pour la cohabitation des arbres et des réseaux.

La carte présentée en annexe de ce cahier de prescription précise les coordonnées des correspondants de l'unité Arbres et Paysage sur le territoire du Grand Lyon.

2.3 CONDITION D'EXECUTION DES TRAVAUX SUR « SITE DE COHABITATION DES ARBRES ET DES RESEAUX »

2.3.1 Les tranchées :

Les tranchées, réalisées dans une zone circulaire à moins de 1.5 m des arbres, devront être ouvertes manuellement ou par aspiration mécanique de manière à limiter au maximum la dégradation du système racinaire. Les racines rencontrées lors des fouilles ne devront pas être coupées ni détériorées par les outils de terrassement. L'entreprise devra prendre les mêmes précautions pour la conservation des racines que pour les réseaux rencontrés lors des fouilles.

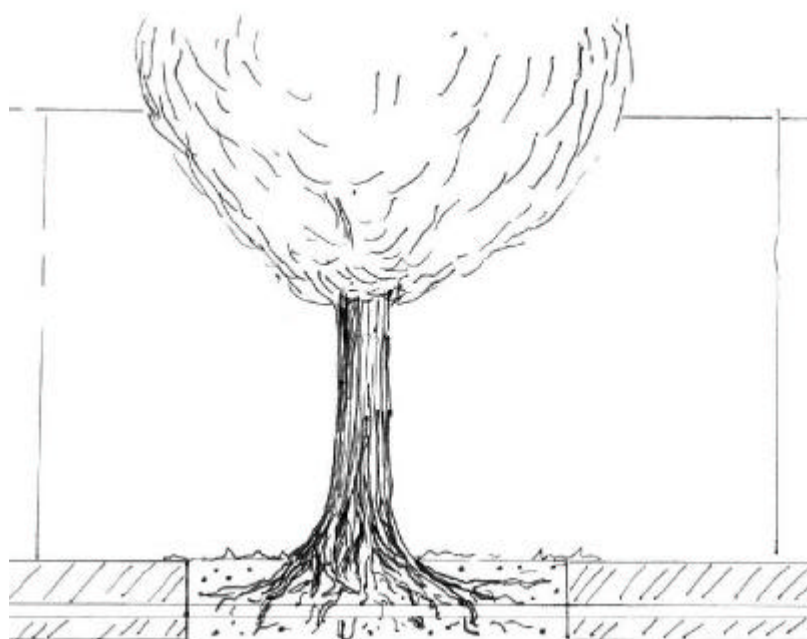
Dans le cas de fouilles restant ouvertes plus de 15 jours à proximité des arbres, il est demandé à l'entreprise la pose d'un film étanche (par exemple : polyane) afin de conserver l'humidité du sol autour des racines

2.3.2 Protection des racines et des troncs pendant les travaux :

Le guide technique annexé au règlement de voirie précise les différentes protections du tronc envisageables lors de la réalisation de travaux à proximité immédiate d'arbres. En ce qui concerne la protection des racines, il pourra être posé à la demande de la Communauté urbaine durant la durée du chantier, une protection provisoire autour des racines charpentières mises à jour (type coques de polyéthylène).

2.3.3 Utilisation des techniques de fonçage ou de forage :

Pour éviter la dégradation des racines, et faciliter la réalisation des travaux d'installation des réseaux, l'utilisation des techniques de fonçage ou de forage dirigé sont à recommander. Il existe en effet la possibilité de prolonger les tranchées sous les systèmes racinaires des arbres (sur une distance de 3m minimum, à une profondeur de -1m minimum) par des mini-tunnels réalisés soit par fonçage soit par forage.



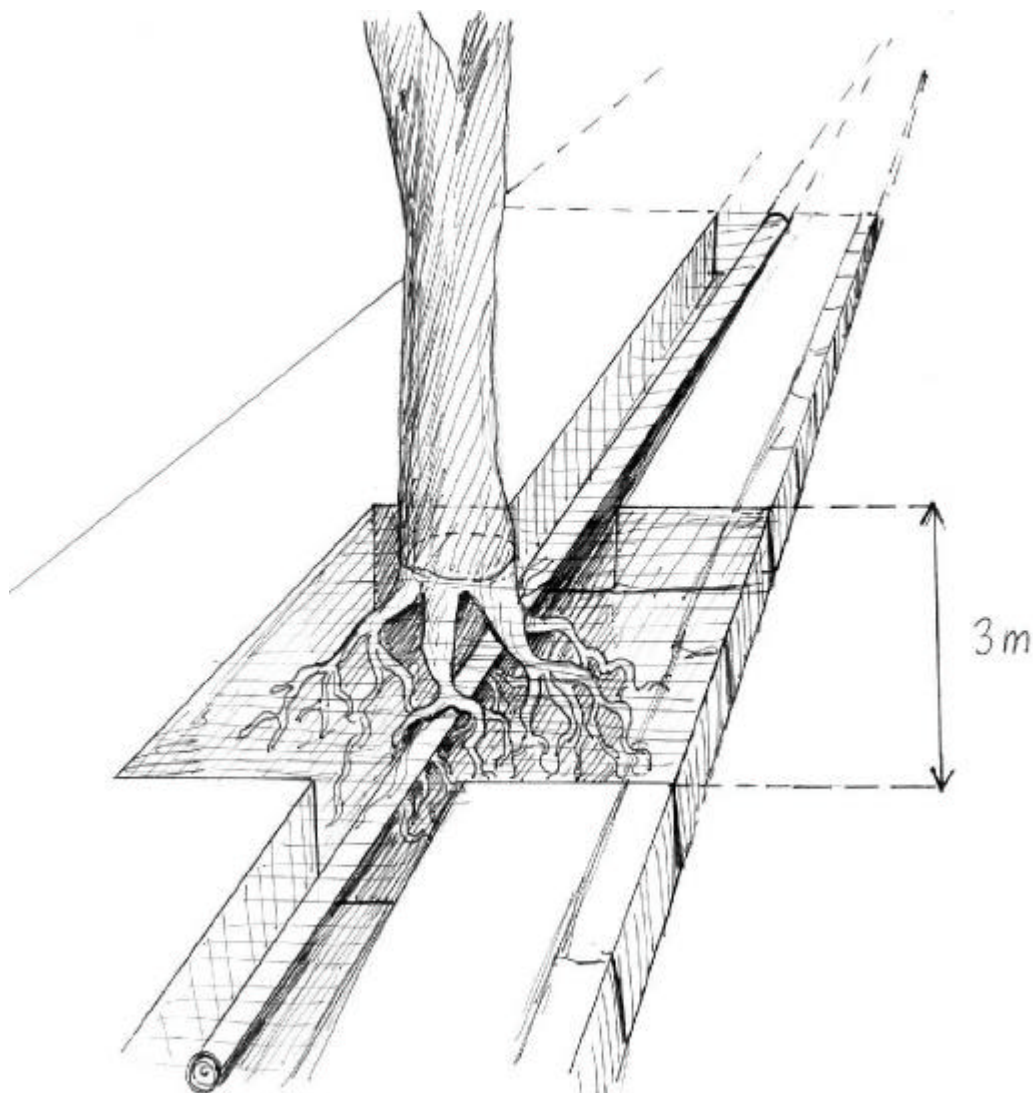


Schéma illustrant la pose d'un réseau sous un arbre existant. Le passage dans la zone de 3 m autour de l'arbre peut être réalisé en forage ou en fonçage dirigé. En dessous de 1m de profondeur, les dégâts potentiels de ce passage de réseau sur les racines sont bien moins importants que lors de la réalisation d'une tranchée.

2.3.4 Récolement des informations relatives aux sites de cohabitation des arbres et des réseaux :

Les informations, concernant les « sites de cohabitation des arbres et des réseaux », seront conservées par la Direction de la Voirie de la Communauté Urbaine de Lyon dans le Système Urbain de Référence du Grand Lyon.

Pour tout ouvrage implanté en cohabitation avec un arbre existant, les concessionnaires signataires fourniront, à la Communauté Urbaine de Lyon – Direction de la voirie – Unité arbres et paysages, un plan de récolement coté si possible en coordonnées Lambert (X, Y) et NGF (Z).

Désimperméabilisation des sols - un atout pour adapter les territoires au climat de demain



CR - Cerema

Cette conférence technique territoriale a été coorganisée par le Cerema Sud-Ouest et la mission Aménag'Eau du Département de la Gironde, le 15 novembre 2022 à Bordeaux. Elle était composée de conférences et tables rondes autour de la désimperméabilisation.

L'objectif était de partager des expériences opérationnelles, d'approfondir la réflexion, d'identifier les leviers d'action et les politiques pouvant être mises en œuvre par les collectivités. Elle a rassemblé 165 personnes issues des collectivités territoriales, des services de l'État, des acteurs de l'aménagement, de la formation, des chercheurs et des bureaux d'études.

Cette journée a permis de partager un vocabulaire commun, de présenter des retours d'expériences et d'identifier des leviers d'action au service des politiques pouvant être mises en œuvre par les collectivités et acteurs du territoire.

Comme l'a rappelé Pascale Got, Vice-présidente du Département de la Gironde, "Le sujet de la désimperméabilisation s'inscrit dans une actualité forte, la mise en place de la loi climat et résilience".

Oser penser différemment l'aménagement de la ville

L'ouverture de la journée par Pascale Got, Vice-présidente du Département de la Gironde, Marion Lacaze, Cerema Sud-Ouest, et Edouard Dehillerin, Agence de l'Eau Adour-Garonne, a permis de mettre la lumière sur la nécessité de concilier l'aménagement du territoire et la préservation des ressources en eau et des milieux aquatiques.

A ce titre, les démarches de désimperméabilisation répondent à l'**impératif de préservation du cycle de l'eau** et de développement de la **nature en ville** qui s'imposent de plus en plus au processus d'urbanisation, afin de réduire notamment le **risque inondation**, de lutter contre l'effet des **îlots de chaleur** urbain (ICU) et d'améliorer le **bien-être** en ville.

La journée s'est intéressée à **toutes les échelles d'intervention de la programmation urbaine**. Elle s'est structurée autour de trois temps :

- des présentations de stratégie de désimperméabilisation à l'échelle de la ville,
- deux tables rondes, sur les méthodes et les financements,
- des présentations de cas opérationnels.

Pour introduire les présentations, Daniel Pierlot de Sépia Conseils a défini le **concept relativement complexe de désimperméabilisation**. Depuis le XIX^{ème} siècle, une vision très ingénieure de l'aménagement de la ville a prédominé, ainsi pour un besoin de confort et des raisons sanitaires, les espaces publics et privés ont été complètement imperméabilisés. Aujourd'hui, à l'heure du bilan, les pouvoirs publics tentent de revenir en arrière et d'avoir une **approche différente en matière de gestion des eaux pluviales**. Plusieurs notions traduisent des interventions différentes.

La déconnexion inclut une réponse essentiellement hydraulique. Dans ce cas, l'**infiltration** se situe dans les ouvrages techniques de type noues, tranchées drainantes.... Dans le cadre de la désimperméabilisation, l'intervention va aller plus loin en ayant une action sur l'espace public ou privé par le biais d'un revêtement perméable. Si on va encore plus loin : on parle de **désartificialisation**. On passe d'un milieu artificiel, en général très imperméable, à un milieu plus perméable en réintroduisant de la nature en ville.

En matière de désimperméabilisation, certaines questions doivent se poser avant de se lancer : est-elle toujours possible ? Combien cela coûte ? Peut-on planifier la désimperméabilisation d'un territoire ?

Initier un cercle vertueux en faveur de la renaturation

Bordeaux Métropole: agir à chaque occasion



Opération Bordeaux Grandeur Nature

Les enjeux liés à l'adaptation au changement climatique nécessitent d'**oser penser différemment**, d'agir maintenant, sans chercher à toujours obtenir un consensus, c'est avec ces propos que Didier Jeanjean, adjoint au maire de Bordeaux, a introduit sa présentation.

La municipalité a pour objectif de **protéger les grands espaces naturels** et a fait le choix d'arrêter les plans à horizon 2050 et d'agir tout de suite. Il a été acté le respect, dès aujourd'hui, du **"zéro artificialisation nette"**, en modifiant le PLU pour augmenter les espaces de pleine terre.

Pour agir en matière de désimperméabilisation, la ville de Bordeaux a choisi de partir du quotidien puis "d'aller à la ville". La volonté de la ville est de **systématiser ces opérations** à toutes les cours d'écoles

et de crèches. Le travail s'attache dès que cela est possible également à toutes les autres formes d'espace public (rues, ronds-points, places, boulevards). L'adjoint au maire souligne l'**importance de la participation des habitants** dans la conception des projets.

Parfois, des actions d'acculturation sont mises en place, par le biais d'arbres en pot, par exemple, qui permettent d'acculturer les habitants aux nouveaux usages en phase transitoire. La ville propose également des permis de végétaliser. Le projet est d'aboutir à une "ville nature" ou "ville éponge".



Cour d'école végétalisée - Ville de Bordeaux

Des échanges ont complété la présentation. La prise en compte de l'**accessibilité** au cours de l'aménagement de l'espace public est un principe fort, jamais la nature ne prendra la place du **cheminement piétons**. Les échanges se sont poursuivis sur la participation des citoyens, les projets d'intervention sur l'espace public sont coconstruits, tout en gardant à l'esprit l'impératif de la nature en ville et des mobilités.

En termes d'acceptation, il a été observé un **changement dans les comportements** depuis cet été. L'élue précise qu'une fois que les aménagements sont faits et que les habitudes sont changées, **personne ne souhaite revenir en arrière**. Pour accompagner les aménagements, les arbres choisis sont adaptés au contexte local et au changement climatique, la nature décorative est évitée. Lors des opérations de renaturation, la règle est de faire avec la terre sur place, il n'y a pas encore de démarche systématique, des démarches ponctuelles existent afin d'utiliser le compost.

Toutefois, beaucoup de terre végétale est encore achetée à l'extérieur de la Métropole, mais la ville cherche à réduire cette empreinte.

A Angoulême, une stratégie au fil de l'eau



Angoulême - J. Champrès - Cerema

La stratégie de la ville d'Angoulême en matière de désimperméabilisation s'est menée au fil de l'eau explique Philippe Moncaut, directeur de la transition écologique de la ville. Le souhait de la municipalité en début de mandat a été de **créer 20 poumons verts**. La nature, qui est un besoin exprimé par les citoyens, a amené à la **désimperméabilisation**. La démarche passe donc par la renaturation des espaces publics.

Le **portage politique** est indispensable. La ville a cherché à développer une **culture de la transition** écologique, il est nécessaire pour cela d'organiser la transversalité et la mobilisation des services.

Les documents d'urbanisme permettent de définir des opportunités, la maîtrise foncière peut également être un atout. Quelques freins et difficultés peuvent entraver les démarches de désimperméabilisation, pour plusieurs raisons : ces démarches nécessitent un **changement de pratique**, le végétal devient une denrée "rare", la maîtrise du foncier n'est pas toujours acquise.

Toutefois, les bénéfices sont importants en matière de bien-être des usagers, d'ouverture à de nouvelles pratiques des équipes, et déterminent un succès partagé, élément essentiel d'un cercle vertueux en faveur de la renaturation.

Connaitre les outils, méthodes et accompagnements techniques et financiers existants

Evaluation du potentiel de désimperméabilisation: outils et méthodes



La table ronde a démarré par la présentation de la méthode du Cerema, présentée par Olivier Gradel. Elle permet d'évaluer le potentiel de désimperméabilisation d'un territoire en s'appuyant sur les **notions d'infiltrabilité et d'imperméabilité**. Cette méthode vise à établir une **stratégie de désimperméabilisation** sur un territoire et à définir un plan d'actions. Elle a été déclinée sur le territoire du Grand Narbonne, Libourne, Angoulême et Toulouse Métropole.

Après avoir appliqué la méthode du Cerema sur deux territoires en France et en Chine, Emmanuel Dufrasnes de l'Ecole d'architecture de Strasbourg constate deux difficultés : obtenir des données de qualité et accéder aux données piézométriques. Au-delà de la **question de l'existence ou de la qualité des données**, il peut s'avérer éclairant d'employer une **méthode prospective**, afin d'imaginer les futurs possibles dans des conditions un peu différentes, un peu plus extrêmes.

Le projet Désiville du BRGM, présenté par Cécile Le Guern, a pour objectif de développer un **guide qui référence des outils** d'aide à la décision et de **cartographier le potentiel de désimperméabilisation** en intégrant les atouts et les contraintes. Le projet propose également un **catalogue de solutions de désimperméabilisation** avec une évaluation des impacts. En pratique peu d'études ou de méthodes existent en termes de stratégie et de définition des zones potentielles à désimperméabiliser. Tous les intervenants assument que **réaliser une méthode à l'échelle nationale est difficile**, puisqu'il n'existe pas encore d'outil de capitalisation et le format, la qualité et le niveau de précision des données est hétérogène.

Les échanges se sont poursuivis avec la salle. La réflexion s'est portée sur l'**infiltration horizontale et non pas seulement verticale**, pouvant permettre d'infiltrer quasiment partout, y compris dans les territoires les plus contraints. Par exemple, alors que la Région Limousin est granitique, il est possible d'infiltrer sur 80% du territoire. En tant que contrainte, le risque retrait gonflement des argiles est difficile à appréhender, les données à ce sujet manquent encore de précision (carte 1/50000ème) pour être intégrées de manière fine dans des études sur la désimperméabilisation. Par ailleurs, l'un des défis de la recherche et développement est d'établir une cartographie des sols urbains, objet par exemple du **projet MUSE, sur la multifonctionnalité des sols et son intégration dans les documents d'urbanisme**.

Accompagnements et financements

Plusieurs outils d'accompagnement sont à disposition des collectivités et des acteurs de l'aménagement, qui souvent les connaissent mal. Le **principal financeur** des projets de désimperméabilisation est l'**Agence de l'eau Adour-Garonne**, qui finance tous types de travaux comme la **débitumisation**, la mise en place d'un **revêtement perméable**, la **plantation** d'arbres et d'arbustes et les **études préalables**. Les actions sont financées à hauteur de 50% maximum, aucun plafond n'est fixé.

Jean-Yves Boga indique que l'Agence n'intervient que sur des opérations concernant des sites existants. Il n'est pas imposé d'obligation de déconnexion du réseau séparatif ou unitaire pour les opérations éligibles. Sur l'ensemble du bassin Adour-Garonne, l'objectif est également la plantation d'1 million de m² de végétation pour 2024, à ce jour l'objectif est atteint à 50 %. En moyenne, les opérations financées atteignent 40 € HT / m² traité.

Dispositifs de financements de l'Agence de l'eau Adour-Garonne

TYPE d'OPERATIONS	CONDITIONS PARTICULIERES	TAUX D'AIDE MAXIMUM
Etudes : schémas/ zonages EP, études de faisabilité / technique de gestion intégrée des EP		50%
Travaux de désimperméabilisation et technique de gestion intégrée (domaine public et parcelles privées)	Bâtiments existants / zones urbanisées existantes	50%

Les collectivités peuvent également bénéficier d'**accompagnement dès l'amont de leur réflexion** sur l'aménagement de leur territoire en s'appuyant sur les services que proposent, par exemple, les **agences d'urbanisme** et les **CAUE**. Annabel Albrech souligne que pour sensibiliser et informer les collectivités, le CAUE 33 propose, entre autres, des **formations sur l'eau et l'urbanisme**, fournit des conseils ou produit des notes ou des guides sur la gestion des eaux pluviales.



L'A'URBA, représentée par Cécile Nassiet, a notamment, rédigé un guide sur "Les enjeux et les leviers d'actions pour désimperméabiliser les sols", qui recense des retours d'expériences et montre comment certains **documents d'urbanisme** ont traité le sujet de la désimperméabilisation. Son rôle s'étend aussi à l'observation de ce qui se passe sur les territoires, à cet effet elle a constitué un observatoire sur la nature et l'agriculture à l'échelle de Bordeaux Métropole.

Certains projets comme le **LIFE Artisan**, qui a pour thématique d'Accroître la Résilience des Territoires en Incitant à l'usage des **Solutions d'Adaptations fondées sur la Nature**, proposent de mettre en avant certaines pratiques et de les diffuser au plus grand nombre. Ce projet est porté en Nouvelle-Aquitaine par l'Offices Français de la biodiversité (OFB), dont Margot Vilette-Belmont était la représentante lors de la journée.

Le sujet de la désimperméabilisation n'est pas le premier sujet que traitent les collectivités: elles y viennent parfois par les accompagnements et les financements proposés. Il est souvent souligné la **difficulté pour les collectivités de**

prendre en compte des enjeux, parfois contradictoires, de densification et de renaturation, toutefois il est nécessaire de **ne pas les opposer**. Les seuls espaces qui doivent rester imperméables, ce sont les bâtiments. L'ensemble des surfaces au sol doivent être perméables.

La désimperméabilisation en pratique, présentation de cas opérationnels

Macau : Désimperméabilisation d'une cour d'école



Cour de l'école de Macau après les travaux - Ville de Macau

La **désimperméabilisation des cours d'école** est particulièrement intéressante puisqu'elle permet de **gérer plusieurs enjeux en même temps**, comme a pu le présenter Julien Labecot, de la ville de Macau (33), à l'occasion de travaux de remise en état et de valorisation de la cour de l'école de Macau. L'action majeure a été d'installer un **revêtement poreux**, à hauteur de 30%, qui ne présente, pour l'instant, aucun souci de colmatage. Ce revêtement a effectivement permis d'avoir une réelle plus-value sur l'infiltration des eaux pluviales, tout en diminuant la chaleur ressentie et en améliorant l'esthétique de la cour.

Julien Labecot évoque des soucis techniques de **glissance** apparus suite à une malfaçon lors de la pose du revêtement, soucis résolus depuis. Par ailleurs, la charge maximum supportée par le revêtement est limitée à 26 tonnes, ce type de revêtement n'est donc pas adapté à tous types d'espaces.

En complément et suite aux questions de la salle, l'intervenant a précisé que le projet comporte **365 m² d'espaces végétalisés, 310 m² d'espaces renaturés, 3 arbres plantés et 65 m² de carré potager**. Dans le cadre de projet de plantation dans une cour d'école, un frein souvent rencontré est le piétinement au pied de l'arbre. Pour pallier cette situation, la solution à Macau a été d'installer des banquettes de protection pour entourer l'arbre.

La **consultation des élus, de l'équipe pédagogique, des parents d'élèves a permis d'affiner le projet**. Si le projet devait être amélioré, ce serait en ajoutant plus de végétation.

Aménagement et végétalisation d'un boulevard urbain à Miramas



Dans la continuité, des retours d'expérience présentés lors de cette journée, Gilles Tourbillon de Suez, est intervenu pour présenter le projet d'un **aménagement de boulevard à Miramas (13)**. L'objectif pour ce projet, initié en 2013, était d'affirmer l'axe comme une nouvelle entrée de ville, de créer des espaces verts et de le rendre accessible aux modes doux. Après un constat de **saturation des collecteurs pluviaux** sur le secteur, il a été choisi de désimperméabiliser et d'améliorer la gestion des eaux pluviales, tout en conservant de la voirie, en créant des espaces de stationnement et en végétalisant les trottoirs.

La difficulté a été de **convaincre les élus**, mais le maire a été assez convaincu de ne pas faire un projet classique de gestion des eaux pluviales. Un enrobé a été mis en place sur les voies cyclables et les trottoirs, une réelle **baisse de la température** a été ressentie, à la grande satisfaction des usagers. L'installation de lieux récréatifs engendre du bruit dont se plaignent parfois les riverains.

Suite aux questions de la salle, l'intervenant a expliqué que ce projet n'a pas présenté de difficultés techniques, mais une **concertation des habitants aurait permis d'éviter certains écueils**. Par ailleurs, l'enrobé enlevé n'a pas donné lieu à un réemploi ultérieur. Au sujet du transfert des eaux polluées, question d'un participant, des relevés piézométriques ont montré l'**absence d'impact de pollution de la nappe** à l'amont et à l'aval.

Réaménagement et gestion des eaux pluviales à Cap-Breton

Au cours de la **rénovation de la place de la Gare à Capbreton (40)**, qui constitue un parking d'entrée de ville, le premier choix a été de fonctionner de manière classique avec un système de "tout tuyau". Face aux coûts très importants engendrés, c'est **finalement une solution avec de l'infiltration sur place des eaux** qui a été retenue, ce qui a permis de **diviser les coûts par deux**. A cet effet, dans un premier temps le choix technique retenu a été d'utiliser un mélange de grave et d'écorces de pins, toutefois les écorces colmataient la grave, ce sont finalement les aiguilles de pins qui ont été utilisées.

Plan du réaménagement de la place



Plan du réaménagement de la place de la Gare © Ville de Capbreton

Extrait de guide a'urba

L'idée est née sur cette commune Landaise de **reproduire la typologie naturelle des parkings en front de mer** ou derrière les espaces dunaires à l'ombre des pins maritimes, espace familier dans l'esprit des habitants. A terme, les pins plantés devraient alimenter en aiguille de pins le parking. En complément, une **noe centrale herbacée** a été créée, la voie d'accès piéton et véhiculaire est en béton drainant. Il est parfois difficile de mobiliser les élus sur ces sujets, c'est ce qu'a pu constater David Joly, chef de service voirie à la Communauté de Communes Maremne Adour Côte-Sud.

Toutefois, ce projet a montré l'**importance d'avoir le droit à l'expérimentation** et a permis de sensibiliser les élus, les services techniques et les habitants. En complément de son intervention, M. Joly souligne que les plantations ont été arrosées pendant un an, ensuite elles ont été **alimentées naturellement par la noe**. Dans le cadre du réaménagement des voiries d'une **zone d'activité** à Capbreton, vulnérable au **risque inondation**, l'objectif a également été de faire de l'infiltration à la parcelle.

La modification de la circulation, par l'installation de sens unique, a permis de dégager de la place pour créer des **noes**, en choisissant des végétaux à fort pouvoir d'absorption. Les aménagements ont permis de **gagner 18% de pleine terre**. Suite aux échanges, M. Joly a précisé que les hydrocarbures sont stockés grâce à un géotextile, la végétation dépollue aussi une partie du sol. D'un point de vue financier, des **économies** ont été faites puisqu'il y a moins de surfaces d'enrobé, à cela s'ajoute la subvention obtenue de la part de l'Agence de l'Eau.

Intervention d'aménageurs paysagistes à Libourne



Square à Libourne

Les actions qui conduisent à des démarches de désimperméabilisation sont un processus long. Pour la ville de **Libourne**, il s'agit d'un processus d'une trentaine d'années, comme l'a expliqué Sylvère Millon en charge du pôle environnement de la ville. Depuis 2015, les travaux sont réalisés avec des **aménageurs paysagistes**. L'idée est également de s'accompagner des services des personnes qui **investissent le lieu**.

Ainsi, l'aménagement de l'**Ecole élémentaire du Sud** a été pensé avec l'accompagnement d'un agent du périscolaire. Le projet a été construit, au départ, en régie, chacun avec ses compétences, sans aucun "sachant". L'enrobé a été en partie retiré, sur 2 100 m² d'enrobé à l'état initial, il est resté 950 m² à l'état final, ce qui s'est accompagné d'un traitement paysager et d'une amélioration de la biodiversité.

Le résultat constaté a été un **apaisement des enfants**. Au début du projet, des ganivelles ont été mises en place afin de protéger les espaces de végétation. Elles ont été protégées par une bande de toile de coco, qui sera enlevée après l'adaptation des enfants à leur nouvel environnement.

Sur la place du souvenir français, attenante au cimetière, le choix retenu a été de mettre en place un mélange de plantes alpines nécessitant peu d'entretien. Afin que toutes les eaux de pluie soient infiltrées, le parking est recouvert de dalles alvéolaires et les pistes cyclables sont recouvertes d'enrobé drainant. Au bilan du projet de la place, la surface a été **désimperméabilisée à hauteur de 85 %**.

Les échanges ont porté sur les montants des travaux et plus particulièrement sur les postes les plus coûteux. Il n'y a pas de réponse universelle, cela dépend des projets selon M. Millon, en ce qui concerne le projet de l'école, il s'agissait de la démolition, sur un autre projet, celui de la Caserne, c'est la voirie qui a coûté le plus cher. Dans le cadre du partenariat avec le Cerema, un **cahier des charges végétalisation et biodiversité a été rédigé**, il est transmis aux maîtres d'œuvre qui interviennent sur la commune.

Pour conclure la journée Fabrice Marie, Cerema, souligne que **la désimperméabilisation peut être une brique, un levier pour des approches beaucoup plus globales** : gestion de l'eau en surface, dans le sol et dans le sous-sol par la déconnexion ; elle est également le pendant de la renaturation des villes et plus largement des démarches d'adaptation au changement climatique.

Grâce aux méthodologies et aux moyens éprouvés pour bâtir des stratégies de désimperméabilisation et d'adaptation au changement climatique, grâce aux retours d'expérience opérationnels réussis et aux solutions de financement et de soutien en ingénierie, toutes les **conditions sont réunies** pour que les collectivités qui souhaitent lancer une démarche de désimperméabilisation et plus largement d'adaptation au changement climatique puissent s'engager dans cette démarche.

Pour accompagner ces démarches, les principes de la désimperméabilisation doivent trouver une **traduction dans la planification** : SCoT, PLU, zonage pluvial, etc. Ces documents embarquent la stratégie et les leviers pour une imperméabilisation maîtrisée. Fabrice Marie conclut en remerciant les intervenants et les organisateurs de la journée.

« Un arbre dans la ville »

Mettre la nature au cœur du développement urbain

De nombreuses études ont montré les bienfaits de la végétalisation des villes contre la pollution comme pour la santé physique et mentale des citoyens. Des obstacles administratifs et culturels freinent pourtant le verdissement des cités.

La mairie de Paris a récemment annoncé son projet de créer des « forêts urbaines » à des endroits emblématiques de la capitale, un projet qui s'ajoute à de nombreux programmes de végétalisation tels que les cours d'école « Oasis » ou les « permis de végétaliser » l'espace public, dispensés aux Parisiens depuis 2015. Dans le même temps, la municipalité a été accusée par certaines voix de l'opposition de poursuivre le bétonnage de Paris en permettant des constructions d'immeubles sur des terrains en friche. Quelle que soit la validité des arguments des uns et des autres, ces discussions traduisent un rapport nouveau aux espaces verts urbains, et une conscience accrue des bénéfices qu'ils peuvent apporter.

Cet intérêt est fondé, et touche à de nombreux domaines. L'un des plus soulignés a récemment été l'utilité de la végétation en cas de canicule. Face aux chaleurs exceptionnelles vécues cet été, de nombreux Franciliens ont pu trouver refuge dans les grands parcs et jardins, ouverts exceptionnellement la nuit. Les grandes agglomérations voient en effet l'ampleur des canicules amplifiée par la chaleur stockée par le béton et le bitume dont elles sont composées. Au sein des villes, les parcs constituent de véritables îlots de fraîcheur et font partie intégrante des dispositifs de lutte contre les fortes chaleurs. Dans un contexte de changement climatique rapide, ce rôle est amené à se renforcer. Mais la nature fait bien plus que cela pour les villes. Elle limite le ruissellement de l'eau en surface en cas de pluie, atténuant les inondations et les rejets polluants dans les cours d'eau. En capturant poussières, particules et polluants atmosphériques, elle permet de réduire leur concentration dans l'air que nous respirons. Elle peut fournir des habitats pour la biodiversité en ville et limiter l'effet de fragmentation des écosystèmes en créant des continuités écologiques, enjeu particulièrement important dans le contexte actuel d'extinction massive des espèces. De plus en plus d'études démontrent enfin ses multiples bénéfices sur la qualité de vie des citoyens, que ce soit en termes de liens sociaux ou de santé physique et mentale, de développement cognitif chez les enfants, ou encore de réduction de l'anxiété.

De nouvelles pratiques pour de nouvelles villes

Affirmer cela n'est pas nouveau : les bienfaits de la nature en ville étaient déjà reconnus par l'urbanisme hygiéniste du XIX^e siècle. Mais les recherches récentes ont permis d'affiner notre compréhension de leurs impacts sur la société et des mécanismes en jeu. Elles permettent de comprendre comment favoriser les effets positifs et éviter un certain nombre d'erreurs.

Loin des politiques de végétalisation simplistes, une ingénierie complexe et précise est requise pour permettre aux espaces végétalisés de remplir les objectifs que l'on peut attendre d'eux. Le choix des essences est primordial pour maîtriser la consommation d'eau, réduire les risques d'allergie et l'émission de composés organiques volatils, tout en étant robuste face aux changements climatiques à venir. La localisation des espaces et leur gestion (type d'arrosage, de coupe...) influent considérablement sur les bénéfices qu'ils produisent. Dans une zone

ombragée, par exemple, l'effet rafraîchissant de la végétation diminue drastiquement si celle-ci n'est pas suffisamment arrosée.

Il est donc nécessaire de considérer la végétation urbaine comme une «infrastructure verte», infrastructure avec ses spécificités et son cycle de vie propre, mais infrastructure au même titre que les infrastructures de transport, d'énergie ou de logement, par exemple, dont l'existence, la construction ou l'entretien permettent d'assurer le bien-être des habitants. L'intégration de la nature dans l'aménagement urbain peut se faire de nombreuses manières et à différentes échelles : installation de toitures ou murs végétalisés sur les bâtiments, création de parcs, plantation d'arbres et de haies, création de noues, développement de l'agriculture urbaine, mais aussi protection des milieux naturels en périphérie des villes. Les zones en friche constituent aussi une réserve potentielle importante, et la question de la renaturalisation d'anciennes zones industrielles ou d'anciennes zones d'urbanisation prioritaire, arrivées en fin de vie, se pose de manière aussi urgente que la création de zones de logement ou d'activités.

Des freins administratifs et culturels à lever

Cependant, comme l'illustrent les débats sur l'action de la mairie de Paris, développer ces infrastructures vertes est loin d'aller de soi. Si les connaissances scientifiques s'améliorent rapidement, souvent accompagnées d'outils opérationnels d'aide à la décision, les freins administratifs et organisationnels restent multiples.

Les canicules vécues cet été ont réactivé les débats sur la végétalisation des villes. La présence d'arbres en milieu urbain rend en effet les températures élevées plus supportables... Mais la présence de la nature en ville va bien au-delà. Elle atténue les inondations, réduit les particules et polluants atmosphériques dans l'air que nous respirons, diminue le stress et développe les capacités cognitives des enfants... énumèrent les économistes et climatologues qui signent une tribune dans Libé. Le naturaliste Laurent Tillon insiste aussi sur un autre apport essentiel de la végétalisation : réintroduire une biodiversité en danger. Il suffit d'un petit bosquet d'arbres pour que des espèces, menacées en milieux agricoles par les pesticides, trouvent refuge en ville. Mais les obstacles au verdissement des villes ne manquent pas : freins culturels et administratifs, manque de sensibilisation des projets d'aménagement, pollution automobile, nuisances sonores et lumineuses... Il faudra sans doute attendre encore un peu avant de voir apparaître de véritables « forêts urbaines ». Des villes comme Bordeaux et Paris ont pourtant déjà commencé leur mue.

« Un petit parc peut abriter un nombre incroyable d'espèces »

Il est temps de retrouver abeilles, papillons et scarabées pique-prune dans les rues, et pour cela lutter la pollution sonore et lumineuse, explique le spécialiste de la biodiversité Laurent Tillon.

Laurent Tillon, chargé de mission sur la biodiversité pour l'ONF, se passionne pour les arbres depuis l'enfance alors qu'il habitait une cité HLM et trouvait refuge dans la forêt voisine. Dans son dernier ouvrage, *Et si on écoutait la nature*, il propose des solutions pour rendre les villes plus vivables. La présence des arbres permet non seulement de lutter contre le réchauffement climatique mais aussi de garder un minimum de biodiversité autour de nous.

Pourquoi comparez-vous l'arbre à une ville ?

C'est toute la magie de l'arbre : il constitue à lui seul un monde, une ville de biodiversité. De nombreuses espèces y circulent et s'y nourrissent. Cet organisme très complexe a son propre urbanisme. Certaines espèces sont en surface et d'autres dans le cœur du bois ou dans ces racines. L'arbre abrite des habitats spécifiques, des voies de circulations, des corri-dors, des zones de stockage, et même l'équivalent de « supermarchés » quand des insectes défoliateurs, les brouteurs, les déchiqueteurs, les décapeurs, arrivent. Cette activité attire toutes sortes de prédateurs, de la chauve-souris à la mésange ou la fauvette... L'arbre est un espace de vie incroyablement varié.

Mais un bosquet de quelques arbres en ville peut-il abriter une si grande bio diversité ?

Un seul arbre peut parfois même suffire ! Les chercheurs ont constaté que lorsqu'elles n'avaient pas le choix, les espèces pouvaient se concentrer sur un seul arbre ou un petit parc qui concentrent un nombre incroyable d'espèces qui se seraient diluées et diffusées de façon beaucoup plus aérée si elles avaient bénéficié de l'espace d'une forêt.

Quels dangers doivent affronter ces « écosystèmes » urbains ?

Jusqu'à il n'y a pas très longtemps, la ville de Paris traitait ses espaces verts, ce qui limitait beaucoup la biodiversité. Dès l'arrêt des traitements, les insectes, les oiseaux, les plantes de friches sont revenus coloniser l'espace. On voit aussi apparaître des espèces tels les insectes pollinisateurs sauvages, des abeilles, des papillons, qui fuient les milieux agricoles pollués par les insecticides et autres néonicotinoïdes. Mais la ville présente d'autres pollutions, sonores ou lumineuses, auxquelles les habitants de ces espaces végétalisés tentent de s'adapter. Les oiseaux sont obligés de chanter plus fort pendant la journée, à cause du bruit. Certains se mettent même à chanter la nuit comme le merle noir, pas seulement pour se faire entendre mais parce que la pollution lumineuse perturbe leur chronobiologie. Une nouvelle branche de l'écologie urbaine étudie l'effet d'une nouvelle stratégie d'aménagement, la « trame noire », dont l'objectif est de limiter la dégradation et la fragmentation dues à l'éclairage artificiel en restaurant un réseau écologique formé de réservoirs et de corridors propices à la biodiversité nocturne.

Et la pollution automobile ?

Curieusement, la nature urbaine s'en accommode, excepté quelques espèces comme les lichens, sur les murs comme sur les arbres. Ils sont des bio-accumulateurs et stockent tous les micropolluants qui se trouvent dans leur milieu et ils finissent par disparaître.

Pour qu'un arbre soit un vrai refuge de diversité, il faut également qu'il soit âgé ?

Quand on coupe un arbre de 200 ans, on interrompt son existence dans ce qu'on appelle le premier tiers de sa vie théorique s'il s'agit d'un chêne. Or les études portant sur les « habitants » des arbres montrent que certaines espèces ne peuvent être inféodées qu'à des arbres matures. Le pique-prune, une espèce de scarabée, l'illustre bien. On en trouve dans quelques villes même s'il est devenu rare, notamment dans la moitié sud de la France, dans des cavités qui se sont creusées avec le temps dans de vieux tilleuls. Il faut au minimum soixante-dix ans pour qu'un trou, une entaille faite par un oiseau, se transforme en cavité et se constitue en « loge » dans laquelle apparaît du terreau, grâce à la dégradation du bois. Puis il faut le passage répété d'insectes, d'oiseaux, de chauve-souris... pour former une sorte de mélasse au fond de la loge. Au bout de quelques dizaines d'années encore, quand cette mélasse a atteint un certain volume, un insecte très rare vient s'y installer, le scarabée pique-prune. Le chantier d'une autoroute dans la Sarthe avait d'ailleurs été suspendu pendant six ans pour préserver cet animal.

Les pouvoirs publics ont-ils intégré la nécessité de préserver les vieux arbres ?

De plus en plus, mais il est vrai que ces arbres anciens peuvent aussi poser des problèmes de sécurité publique, notamment dans des parcs urbains ou des bois en lisière des villes. Pour protéger le public des chutes de branches, on préfère donc parfois couper un vieil arbre et en replanter un jeune. Heureusement, une nouvelle politique émerge, déjà appliquée dans le bois de Boulogne par exemple, qui consiste à exclure certaines parties de la forêt contenant des arbres matures en limitant l'accès du public. A l'échelle nationale, 7 % de l'espace forestier a désormais un accès très limité, le public est prévenu qu'il pénètre dans une zone à risque. C'est une façon de recréer des petites parcelles de forêt primaire. Il y a encore beaucoup de travail de pédagogie à mener, aussi bien auprès du public qu'auprès de certaines municipalités... La ville de Bordeaux pratique cette politique dans quelques parcs urbains, et les résultats obtenus en termes de biodiversité sont spectaculaires.

Faut-il revégétaliser la ville ?

C'est indispensable ! Pas seulement pour protéger une biodiversité mais aussi pour lutter contre le réchauffement climatique. Paris, par exemple, est une ville encore beaucoup trop minérale. Planter de nouveaux espaces verts n'est pas le seul moyen : il faut aussi penser les immeubles autrement pour qu'ils intègrent de la verdure, grâce aux murs ou aux toits végétalisés par exemple. Il faudrait les rendre obligatoires pour toute nouvelle construction.

Vous dites qu'une « brique creuse » suffit, qu'est-ce que cela signifie ?

Toute friche, même petite, est une opportunité de retour de la nature. Le moindre espace présentant quelques rugosités, même une brique creuse avec un peu de terre, ou un vieux mur avec des fissures, peut servir de nid aux petits oiseaux comme les moineaux domestiques. Les murs lisses et les façades en verre les condamnent à chercher un habitat ailleurs. Il y aurait certainement moins de moustiques à Paris si la ville offrait davantage de loges aux oiseaux et aux pipistrelles communes. On réhabilite aujourd'hui près de 500 000 immeubles par an, par volonté vertueuse de rendre des bâtiments moins énergivores, mais l'un des effets collatéraux de cette politique est de faire disparaître des loges pour oiseaux. Il faut accompagner ces réhabilitations de créations de nouvelles niches pour les oiseaux. C'est tout un urbanisme végétal à mettre en place.

La portée juridique des documents d'aménagement, leurs ambiguïtés, le contrôle de leur application, les incompatibilités entre différents documents, leur multiplicité, la manière dont la sphère publique peut s'en saisir pour influencer une décision sont autant de facteurs qui peuvent jouer en la défaveur de la nature en ville.

Sans une politique urbaine claire, intégrant les infrastructures vertes et déclinée aux échelles locale et régionale, il est difficile de bénéficier de tout le potentiel de la nature en ville. La fragmentation des échelles administratives et le cloisonnement thématique des administrations publiques rendent aussi complexe le traitement de ces problèmes de large échelle. Il est d'usage dans l'analyse de stratégies d'aménagement d'étudier l'impact de nos actions sur les milieux naturels. C'est une démarche essentielle qu'il faut soutenir à tout prix. Mais nous en appelons aujourd'hui à élargir cette vision dans les opérations d'aménagement : ce n'est pas seulement notre impact sur le milieu naturel qu'il faut prendre en compte, mais également les effets de ce milieu naturel, quelle que soit sa taille, sur nous, les habitants actuels, et sur ceux qui vivront dans les villes que nous construisons.

CHAPITRE 4 : CARACTERISTIQUES URBAINES, ARCHITECTURALES, ENVIRONNEMENTALES ET PAYSAGERES

(...) 4. QUALITE ET TRAITEMENT DES ESPACES NON BATIS ET ABORDS DES CONSTRUCTIONS

La restauration, la modification, la restitution ou l'entretien de ces édifices doivent faire appel aux techniques traditionnelles et à des mises en œuvre conformes à leur caractère et à leur origine, ou en présenter l'aspect.

4.3.7. LIAISONS PIETONNES ET DOUCES A CONSERVER OU A CREER

Représentée sur le PSMV par un alignement de cercles rouges pleins.

A l'occasion d'opérations d'aménagement, ces liaisons doivent être maintenues, restituées ou créées.

Elles doivent être traitées comme des ruelles en fonction du quartier et de l'usage : pavées ; dallées ; en béton désactivé, balayé, brossé, bouchardé, reprenant des teintes de matériaux locaux naturels ; des allées sablées. Elles peuvent être bordés de clôtures minérales ou végétales (haies buissonnantes ou fleurissantes, alignements d'arbres,...). Les éventuels porches ou passages sous immeubles, doivent recevoir un traitement architectural du sol, des murs et du plafond en relation avec la typologie de l'immeuble, pérenne et de qualité. Ils peuvent être fermés par des grilles (permettant des vues).

4.4. AMENAGEMENTS DES « VOIES ET PLACES PUBLIQUES OU PRIVES »

Représentés sur le PSMV par un aplat jaune pâle.

4.4.1. PRINCIPES GENERAUX

L'ensemble de la voirie ainsi que les places doivent être traités avec simplicité, en relation avec le caractère de l'espace à aménager, dans un souci de cohérence d'échelle et selon leurs usages spécifiques. Les usages sur l'espace public ne se limitant pas à la mobilité, les aménagements de type routiers sont proscrits (bordures de béton gris, accessoires de voirie,...). ou limités au strict minimum lorsqu'ils sont réglementaires et justifiés (signalisation thermocollante par exemple)

Seront privilégiés les espaces partagés sauf si la fréquentation de lieux où les contraintes réglementaires imposent des voies de circulation dédiées comme pour le tramway par exemple, ainsi que les circulations douces.

Les espaces libres à aménager doivent faire l'objet d'un projet visant à définir le revêtement de sol (nature du matériau, dessin et mise en œuvre), ainsi que les types et l'implantation des éléments de mobilier urbain, d'éclairage et de végétation.

Le dessin des aménagements doit être le plus sobre possible, afin de disparaître au profit d'une lecture claire de l'espace.

L'aménagement doit être conçu en vue de réduire au maximum l'implantation de mobilier de défense (borne, potelet, chasse-roue,...). Les obstacles mis en place pour éviter l'envahissement des espaces par les automobiles, souvent insécuritaires pour les piétons et circulations douces doivent être réduits au minimum.

Il convient également d'éviter un traitement des revêtements de sols uniquement basé sur les usages principaux, qui conduit à un laniéragé de l'espace.

Les aménagements nouveaux doivent prendre en compte le déplacement des personnes à mobilité réduite, s'attacher à assurer la fluidité des déplacements piétons et les circulations douces (pente, hauteur d'embranchement, bifurcation, changement de direction, sécurité des autres usagers...) et les intégrer dans la composition de l'espace.

Les aménagements doivent intégrer une démarche de développement durable qui conjuguera respect de l'environnement et pérennité.

Le choix des matériaux devra s'appuyer sur une analyse du cycle de vie des matériaux. Une réflexion doit être menée en amont des projets afin de concilier les besoins d'aménagement et la préservation de l'environnement. En fonction de la valeur patrimoniale des espaces, plusieurs facteurs sont à prendre en compte :

- . l'extraction ou la production (éloignement/raréfaction de la ressource, consommation d'énergie...);
- . le transport (émission de gaz à effet de serre) ;
- . la durabilité, vie et entretien du matériau ;
- . la fin de vie (réutilisation, valorisation ou élimination).

4.4.2. PRINCIPES DE TRAITEMENT ET DE REVETEMENT DES VOIES

Se référer à l'annexe 2 au présent règlement : « Valeur patrimoniale des voies et espaces libres publics ».

De par leurs formes, leurs dimensions et l'architecture qui les borde, ces voies pourront être traitées avec ou sans trottoir, en tenant compte du contexte urbain.

Dans le plan en annexe, les voies sont classées dans les trois catégories décrites ci-dessous.

Les principes de traitements suivants sont applicables :

1. Les voies de patrimoine remarquable

- Trottoirs en dalles de pierre
- Bordures en pierre
- Fils d'eau en pavés de pierre
- Chaussée en pavés de pierre dont le calepin, la texture et le mode de pose correspondent à l'usage.

2. Les voies de patrimoine d'intérêt

- Trottoirs en dalles de pierre
- Bordures en pierre
- Fils d'eau en pavés de pierre
- Chaussée en matériau coulé ou pavés de pierre dont le calepin, la texture et le mode de pose correspondent à l'usage.

3. Les voies de patrimoine courant

- Bordure en pierre
- Les trottoirs et la chaussée en matériaux posés ou coulés.

4.4.3. PRINCIPES DES TRAITEMENT DES PLACES ET ESPACES LIBRES PUBLICS

1. Principes généraux

Le traitement de l'espace public participe à la mise en scène du patrimoine architectural et paysager. Les aménagements doivent être simples, les accumulations de matériaux et de graphismes au sol créent la confusion et le chaos visuel. Le dessin doit accompagner les éléments bâtis en jouant en correspondance avec les volumes, les façades, les ruptures et les décrochements.

Les aménagements doivent tenir compte des vestiges et traces et de la stratification historique.

Les places de Ingéville doivent répondre aux divers modes de circulation et d'usage (passage, rencontre, commerce, divertissement,...). La prise en compte des usages doit être effective dès la phase de programmation.

La réparabilité, le nettoyage et la maintenance des sols doivent être pris en compte dès la phase conception, en particulier pour le choix des matériaux et de leur texture (ex : sol glissant par temps de pluie), pour les solutions d'évacuation des eaux pluviales et les contraintes liées à la présence de réseaux.

Les interventions sur les aménagements existants doivent permettre de retrouver un équilibre entre les usages et offrir un meilleur partage de l'espace (mieux contenir la place de la voiture). Dans ce contexte tout vocabulaire « routier » doit être écarté.

2. Principes de traitement et de revêtement des places

Se référer à l'annexe 2 au présent règlement : « Valeur patrimoniale des voies et espaces libres publics ».

Pour les places traversées par des voies de circulation automobile, les principes de traitement définis dans le chapitre précédent doivent être mis en œuvre.

Pour les espaces piétons, en particulier parties centrales des places, les promenades, les placettes, les aires de jeux, pouvant revêtir un aspect plus naturel, sont admis les sols stabilisés, sablés, gravillonnés, ainsi que tous types de végétation. Les espaces à usage de manifestation temporaires feront l'objet d'un tel traitement, dans la mesure où il est compatible avec les utilisations.

Dans le plan en annexe, les places sont classées dans les trois catégories décrites ci-dessous.

Pour les parties pas ou peu circulées des places, la valeur patrimoniale et l'usage guidera le choix des matériaux. Selon les espaces les matériaux de sol suivants sont préconisés :

Espaces et places emblématiques de patrimoine remarquable ainsi que les places du site UNESCO

Pour l'ensemble des espaces de patrimoine remarquable sont admis :

- . des matériaux posés : bordures, dalles et pavés en pierre ;
- . des revêtements sablés, stabilisés renforcés, encailloutés ou gravillonnés.

Espaces et places de patrimoine d'intérêt

Pour les espaces de patrimoine d'intérêt sont admis :

- . des matériaux posés : bordures, dalles et pavés en pierre ;
- . des revêtements sablés, stabilisés renforcés, encailloutés ou gravillonnés ;
- . des matériaux coulés, autres que les matériaux bitumeux : bétons (désactivés, brossés, balayés, bouchardés) dans la mesure où ils ne portent pas atteinte au système racinaire des arbres.

3. Les places de patrimoine courant

Pour les espaces de patrimoine courant sont admis :

- . des matériaux posés : bordures, dalles et pavés en pierre naturelle ou reconstituée, en béton ou en terre cuite (briques) dans la mesure où les tonalités s'harmonisent avec celles du bâti ;
- . des revêtements sablés, stabilisés renforcés, encailloutés ou gravillonnés ;
- . des matériaux coulés : le béton (désactivé, brossé, balayé, bouchardé), les résineux, seront préférés aux enrobés et asphaltes. Ces matériaux ne doivent pas porter atteinte au système racinaire des arbres.

4.4.4. MOBILIER URBAIN ET ECLAIRAGE PUBLIC

1. Principes généraux

Tous les éléments de mobilier urbain, de luminaires et de signalétique doivent être choisis dans des lignes s'harmonisant entre elles, et traités dans une même teinte, soutenue et foncée.

Le choix de ces éléments doit être guidé par le souci de créer un effet d'ensemble en cohérence avec l'architecture et la composition urbaine et dans un souci de maintenance.

Cependant pour des espaces spécifiques comme ceux du patrimoine mondial de l'Unesco ou de patrimoine remarquable, un mobilier particulier peut éventuellement, être admis en respectant les principes de couleur (teinte soutenue et foncée) s'imposant à l'ensemble du PSMV.

La signalétique (routière, de déplacement, de jalonnement d'information touristique, ...), le mobilier urbain et l'éclairage doivent être réduits au strict nécessaire, et ne pas créer de doublon sur un même site. Les supports d'information doivent reprendre la ligne et les teintes des éléments de mobilier urbain.

L'emplacement de chaque élément doit être étudié de façon à ne pas nuire à l'appréhension spatiale et porter atteinte à la qualité paysagère des lieux. (ex : luminaire ou panneau de signalisation placé devant un édifice majeur ou encore dans l'axe d'une vue cadrée sur un motif paysager ou architectural de grande valeur).

2. Eclairage public

On doit s'attacher à créer une hiérarchie dans l'éclairage des lieux, en fonction de leur usage et de leur importance. Les dispositifs doivent être économes en énergie et faciles d'entretien.

La mise en lumière des façades et des monuments permettant de créer une mise en scène nocturne ou festive est envisageable. Elle doit permettre de souligner les éléments structurants, les modénatures ou les décors.

Sur les voiries et espaces de patrimoine remarquable ou de patrimoine d'intérêt, les luminaires suspendus au-dessus de la voie et nuisent à la lecture des perspectives urbaines. Ils devront être supprimés, les nouveaux luminaires seront soit placés sur les façades des immeubles, soit sur poteaux ou mâts positionnés en retrait des espaces circulés en voiture ou des stationnements (y

compris les espaces accessibles aux véhicules de livraison), afin d'éviter l'altération du matériel. La pose de mobilier de protection des candélabres, mâts et poteaux, encombrant l'espace public est interdite.

4.4.5. EMERGENCES, REGARDS ET TREMIES SUR VOIES OU PLACES

Il s'agit des éléments techniques liés à la distribution d'eau, d'électricité, de téléphone, câble,... y compris les trappes d'accès à des chambres de tirage ou de raccordement.

L'implantation des regards et des trappes doit être établie en fonction du type et du dessin du revêtement de sol (calepinage spécifique). Ils doivent être en fonte ou en acier galvanisé constitués soit de plaques à rebords suffisamment saillants pour recevoir le même revêtement de sol que le reste de l'espace public soit en acier traité de couleur foncée, similaire à la teinte naturelle de la fonte d'acier ou d'une teinte adaptée à l'aménagement concerné.

Les ouvrages d'accès ou les émergences des locaux en sous-sol doivent s'intégrer dans un aménagement d'ensemble, s'inscrire avec discrétion sur l'espace public et ne pas occulter des perspectives urbaines ou la perception de constructions protégées au titre des monuments historiques ou du plan de sauvegarde et de mise en valeur. Les ventilations de locaux sont proscrites sur le domaine public et doivent s'intégrer soit dans sur l'espace privatif soit sur les façades des immeubles.

4.4.6. PLANTATIONS SUR LES VOIES ET PLACES

1. Principes généraux

Les services des Parcs et Jardins de la ville de Ingéagglom et de la Métropole doivent être associés aux études dès la phase de programmation et cogérer les autorisations de travaux avec l'UDAP et le service droits des sols de la collectivité.

Sur l'espace public, la végétation doit être essentiellement représentée par des alignements d'arbres de haute tige, de port libre ou architecturés, (voir article 4.3.4.) par des arbres isolés et des espaces libres à dominante engazonnée et à conception jardinée.

Les plantations en caisses type bacs à orangers sont autorisées, à condition que le volume de la caisse soit adapté à la dimension de l'espace qu'elle occupe et à l'arbre qui doit y grandir.

Les plantes grimpantes et couvre-sols, tout comme les jardins de fissures, sont interdits devant les MH, cependant dans le cadre d'un projet d'ensemble ayant pour objectif de revaloriser les abords ou le bâtiment, il est envisageable de proposer un projet qui sera examiné au cas par cas.

Sur les immeubles de types A et B, dans le cas d'un projet d'aménagement végétalisé de l'espace et/ou des conditions définies au plan (légende « plantations de toutes formes à réaliser ») ainsi qu'au cas par cas, après étude spécifique et projet, on pourra déroger à la règle et autoriser le verdissement d'un espace ou d'un bâtiment (porte Saint Nicolas par exemple). Sur ces façades patrimoniales la végétalisation verticale ne peut être autorisée que sous forme de plantations auto-agrippante ou sur fils. Les structures, treillages et grillages sont interdits.

Sur les immeubles gris clair, la végétalisation verticale est autorisée sur treillage, fils, auto-agrippante.

Les plantations en pied (jardin de fissure, arbuste ou vivace) dont la hauteur est inférieure ou égale à 2 m est autorisée.

2. La place de l'arbre

L'arbre est depuis les années 1980/1990 de nouveau considéré comme un élément essentiel du milieu urbain. Patrimoine très présent à Nancy dans les aménagements, depuis le XVIIe siècle, l'arbre s'impose comme une des composantes des projets urbains.

Doivent être pris en considération dans chaque projet :

. Le choix des essences, qui dépend de l'environnement, des besoins en eau, en lumière, en ressources du sol. Une fosse de 6m³ minimum est nécessaire pour les arbres de petit développement, une fosse de 12m³ minimum pour un arbre de très grand développement (arbres remarquables par exemple). La profondeur de fosses doit être de 1,20 m maximum.

. La qualité esthétique de l'arbre en fonction de la forme du houppier, de la teinte, du feuillage et de la résistance aux agressions.

- . Le besoin de diversifier ou non les essences en fonction des agressions impactant profondément certaines espèces.
- . Le rôle majeur de climatiseur de l'arbre (évapotranspiration, ombre réduisant les pics de chaleur, protection des façades et des voies du rayonnement solaire, photosynthèse, absorption des eaux et sels minéraux).
- . Le dessin du rythme des plantations qui créent le balisage de la trame urbaine et structurent l'espace (densité de l'alignement, régularité, au choix des espacements,...).
- . L'importance des échanges d'eau et d'air par les surfaces libres au pied des arbres, de préférence végétalisés sur une surface minimum de 4 m².

3. Plantations existantes, replantations

Les plantations existantes de qualité doivent être maintenues ou le cas échéant restituées, sauf pour des raisons d'atteinte au patrimoine ou des raisons techniques de mise en œuvre et de développement des végétaux.

4. Plantations nouvelles

Les nouvelles plantations doivent être réalisées en fonction du caractère et de la configuration de l'espace, de sa vocation et des données techniques liées à la nature du milieu.

Les arbres doivent être plantés et entretenus dans des conditions leur permettant de se développer normalement.

Le développement des arbres, à terme doit être en accord avec l'échelle de l'espace dans lequel ils prennent place. Leur situation et leur silhouette ne doivent pas occulter, à maturité, les vues d'intérêt patrimonial (accroches sur les paysages lointains ou sur des motifs paysagers d'intérêt).

ANNEXE 2

« Délibération : Piétonisation du centre-ville d'Ingéagglo »

Nomenclature

Le projet de piétonisation d'Ingéagglo vise à transformer le centre-ville pour le rendre plus agréable, plus convivial, plus attractif et plus dynamique. Il vise également à améliorer le cadre de vie des riverains, en réduisant les pollutions ainsi que les nuisances sonores, en offrant un environnement sécurisé et moins stressant.

Ce projet de piétonisation aura ainsi pour conséquence de requalifier l'espace public afin de faciliter la déambulation des piétons, des clients du centre-ville et des touristes.

Il se développera autour de trois axes forts :

- Un meilleur partage de l'espace public, avec plus de place pour les piétons et les cyclistes, en cohérence avec le [plan métropolitain des mobilités](#) (P2M), voté en novembre 2021 et qui fixe le plan de déplacement d'Ingéagglo pour les quinze prochaines années.
- La végétalisation de la ville, avec comme objectif la plantation d'une cinquantaine d'arbres, au sein de la zone piétonne.
- La valorisation du patrimoine architectural et historique du plateau piétonnier, qui se déploie de part et d'autre des trois places classées au Patrimoine Mondial de l'Unesco : la Place Unesco 1, la Place Unesco 2 et la Place Unesco 3.

Ces travaux se dérouleront en deux phases : la première phase de travaux aura lieu d'ici à l'été 2024 et permettra la mise en place de la zone piétonne ; la seconde phase de travaux se poursuivra jusqu'en 2026 et comprendra notamment la requalification de cet espace avec la plantation d'arbres.

Suite à la première phase de travaux, les rues concernées seront classées comme aires piétonnes, de manière pérenne et permanente et soumises à la réglementation suivante :

- L'aire piétonne donnera la priorité aux piétons, qui pourront occuper et s'approprier la totalité de l'espace-rue, grâce à la libération de l'espace, entraînée par la suppression de tous les obstacles, en particulier le stationnement.
- La circulation automobile de transit sera interdite, seuls les ayants-droits pourront accéder à la zone piétonne.
- Les deux-roues, motorisés, s'ils sont ayants-droits, et non motorisés, pourront y circuler à l'allure du pas, soit 5 kilomètres / heure.

Pour ce faire, des bornes escamotables devront être installées à chaque entrée et sortie de zone. Celles-ci seront accompagnées de colonnes de contrôle, permettant aux ayants-droits d'abaisser les bornes soit à l'aide de télécommandes, soit par la lecture de la plaque d'immatriculation du véhicule, soit en utilisant le visiophone qui les mettra directement en relation avec un opérateur disponible 24h/24h et 7j/7j.

Le projet de piétonisation du centre-ville d'Ingéagglo concerne un périmètre allant de la Porte des ingénieurs à la rue François. Ce périmètre comprend ainsi trois zones :

- rue d'Ingérue , rue du Sable et rue François ;
- rue Gabriel, rue Nicolas, et Place de l'Eau ;
- rue Michel, rue du Vent, et rue du Bouchon.

Cette troisième zone fait aujourd'hui l'objet de trois options de périmètre. Ces trois options, présentées de la plus restreinte à la plus étendue, sont soumises à discussion.