n°263 - septembre 2019

Paysages urbains de l’après-pétrole : Les nouveaux paysages de l’espace public

.

Mots clés associés : climat et énergie | pollutions et nuisances | villes, habitat, mobilité | transitions (écologique, énergétique, …) | biens publics territoriaux | effet de serre (gaz) | habitat | paysage | urbanisme | ville

Résumé

La question actuelle de la transition énergétique pose la question de la transformation des paysages urbains contemporains de façon radicale. L’urbanisme doit être pensé en intégrant les manières de vivre, de travailler, de se déplacer ou d’habiter. De nouveaux paysages urbains en résultent. Mais attention à ce que les dimensions très techniques, technologiques, scientifiques et sectorielles de ces nouvelles préoccupations, les nouveaux processus de fabrication de la ville aussi précieuses et légitimes soient-elles, ne donnent naissance partout au même paysage urbain parfaitement banalisé du nord au sud et de l’est à l’ouest du continent comme sur la totalité de la planète
L’auteur développe la question des nouveaux paysages urbains de l’après- pétrole en quatre moments complémentaires, les deux premiers font l’objet du présent article :

- I – Un nouvel espace public à faible émission de GES.
- II - Un espace public plus résilient au changement climatique.
- III - La ville bâtie de l’après-pétrole.
- IV - Une nouvelle fabrication citoyenne de la ville de l’après-pétrole.

Auteurs

Giorgis Sébastien

Architecte DPLG, Paysagiste et Urbaniste, Paysagiste-Conseil de l’ État.
Fondateur du Réseau Euro-Méditerranéen de la Ville et des Paysages VOLUBILIS.
http://www.volubilis.org/

Texte

Cet article a été publié sur le site *http://www.paysages-apres-petrole.org* du collectif PAP « Paysages de l'Après Pétrole » en janvier 2019 pour la première partie « Un espace public à faible émission de GES » et en juin 2019 pour la seconde « Les nouveaux paysages urbains d'un espace public résilients en temps de changement climatique ».
Ils seront complétés par deux autres articles.

°O°

Aussi radicalement qu'elle a bouleversé les paysages ruraux par l'extension sans limites des parcelles, la suppression des structures végétales et l'abandon à l'enfrichement ou à l'enrésinement des terres en pente, l'époque des énergies fossiles bon marché a transformé la ville et son paysage. A partir des années cinquante, la généralisation de l'usage de la voiture individuelle a provoqué de fait une explosion urbaine étalée sur des millions d'hectares autour des villes constituées et souvent sur leurs meilleures terres vivrières [1] . La vitesse du phénomène dépassant toute tentative de maîtrise, un nouveau paysage urbain est apparu le long des grands axes d'accès, celui d'une ville diffuse juxtaposant sans ordre ni projet les zones commerciales, les nouveaux quartiers pavillonnaires, les zones d'activités et les équipements tertiaires qui se voyaient séparés les uns des autres dans la logique du zoning fonctionnel issu des grands principes de la modernité urbaine tels qu'énoncés par la charte d'Athènes. Il était difficile de considérer cette ville contemporaine du ' tout voiture' comme une forme urbaine nouvelle. De fait, dès les années 70, cette nouvelle occupation de l'espace fut pudiquement qualifiée d'« entrée de ville ».
Identique de Brest à Draguignan et de Mulhouse à Avignon, la banalisation de la « France moche » a été vécue comme un traumatisme identitaire profond qui brouillait tous les repères [2] .
Il aura fallu vingt ans de réflexions et de débats pour qu'émergent les premiers outils législatifs tentant de remédier à un tel état des choses en préconisant une attention à l'ensemble des paysages vécus par les populations [3] : ainsi la loi sur la protection et la mise en valeur des paysages de 1993 [4] et la loi dite Barnier (1995) [5] intégrant l'amendement Dupont sur la qualité des entrées de ville.

La question actuelle de la transition énergétique repose cette question de la transformation des paysages urbains contemporains de façon radicale. En effet, la ville consomme les trois quarts de l'énergie considérée comme nécessaire et produit les 3/4 des émissions de GES français, principalement du fait des déplacements (transit automobile et marchandises) et du bâti (chauffage, équipement et éclairage notamment). Aussi, la ville de l'après-pétrole devra y apporter des réponses en termes de nouvelles formes et de nouveaux paysages urbains dans ces deux domaines.

Si le 'zoning' fonctionnel de la période moderne multipliait les déplacements contraints, le concept de mobilité vise aujourd'hui à les réduire en développant la mixité fonctionnelle des quartiers, la densité du bâti - on parle d'« intensité urbaine » [6] - et la fin de l'étalement urbain. En liant cette densité avec une offre de transports en commun décarbonnés en site propre et en favorisant le transfert modal vers les mobilités douces ou actives des déplacements piétons ou en deux roues, on intègre désormais urbanisme et transport.

Au-delà de cette recherche de la densité et de la mixité fonctionnelle de chaque quartier et dans chaque immeuble par la superposition des commerces, des services, des bureaux et de l'habitat, un bâti à haute ambition énergétique répond à de nouvelles normes plus exigeantes en matière énergétique (RT 2012 et bientôt RT 2020) et aux critères d'une multitude de labels tels les bâtiments HQE (Haute Qualité Environnementale), BBC (Bâtiment Basse Consommation), BEPOS (Bâtiment à Énergie Positive) ou, plus situé géographiquement (et donc passagèrement), le label BDM (bâtiment durable méditerranéen) et, à l'échelle des quartiers, les labels « Éco-quartiers » ou des « quartiers durables méditerranéens » (QDM).

Cette manière nouvelle de penser l'urbanisme intègre les manières de vivre, de travailler, de se déplacer ou d'habiter. L'émergence de nouveaux paysages urbains en résulte et il importe d'intégrer cette émergence à une démarche de projet sous peine de voir apparaître des paysages que personne n'aura imaginé, conçu ni désiré. Les dimensions très techniques, technologiques, scientifiques et sectorielles de ces nouvelles préoccupations et de ces nouveaux processus de fabrication de la ville sont précieux et légitimes. Dans cette manière de refaire la ville sur la ville, elles comportent néanmoins le risque que, sous couvert d'une réduction des émissions de GES et d'une minimisation des impacts négatifs du changement climatique déjà présents (pollutions, îlots de chaleur urbains, érosion de la biodiversité, imperméabilisation des sols, etc.), les mêmes calculs, appliqués par les mêmes logiciels du nord au sud et de l'est à l'ouest du continent comme sur la totalité de la planète, ne donnent naissance partout au même paysage urbain parfaitement banalisé.

Quel bonheur pourtant, et quelle richesse de pouvoir chanter « Alger la blanche », « Toulouse la rouge » ou « Göteborg la verte », avec ses 100 m2 d'espaces verts par habitant quand Naples en compte trois ! En effet, si l'on s'en tient aux seuls critères techniques pour concevoir les nouveaux paysages urbains de l'après-pétrole, la recherche d'un albédo optimum pour les surfaces réfléchissantes de la ville en vue de lutter contre l'îlot de chaleur urbain amènera par exemple à développer partout des sols et des façades tendant vers le blanc et le beige clair. Or les rues de Rome sont pavées de roche volcanique noire extraite des carrières des 'Colli Albani', à proximité de la ville… De même essaiera-t-on d'atteindre partout, et indifféremment du contexte local, un ratio de m2 d'espaces verts publics équivalent pour atteindre les objectifs de rafraîchissement attendus par l'ombrage des arbres et l'évapotranspiration des plantes ?
C'est ici que l'approche de la ville de l'après-pétrole par le paysage prend tout son sens en introduisant la spécificité des cultures, des histoires et des identités des habitants de chaque région du monde. Les techniques, les savoirs scientifiques ainsi que les réponses qu'ils apportent aux questions de la ville durable empruntent les transports rapides, voire instantanés, faisant d'une solution locale une réponse mondiale en quelques milliardièmes de seconde. Mais les paysages ne prennent pas l'avion ni les tuyaux du haut débit.
Actuellement, d'un bout à l'autre de l'Europe, les mêmes réponses formelles sont apportées pour créer ces liens nouveaux entre les mobilités et les formes urbaines, inventer des quartiers durables performants sur le plan énergétique ou lutter contre le terrible ICU [7] auquel on répond uniformément par la même présence végétale de Naples à Göteborg [8] . A l'inverse, dans leur diversité intrinsèque, les paysages urbains ont été construits dans un contexte historique, géographique ou philosophique témoignant de la culture profonde de chaque communauté. Naples connaît la chaleur estivale depuis bien longtemps et ne dispose pourtant que de peu d'espaces verts par habitant. Loin que son paysage urbain, beaucoup moins vert que celui des villes septentrionales, soit la résultante automatique d'une adaptation au climat méditerranéen, une culture spécifique s'y est construite dans les rapports au vivant, les liens entre la ville et la campagne, la gestion des temporalités et des horaires de travail, la conception du bâti, dans ses formes et ses matières avec l'inertie thermique des bâtiments en pierre et la manière dont on y fait circuler l'air entre les caves, les rez-de-chaussée et les étages qui font l'objet, avec la fermeture des fenêtres et des persiennes, d'une gestion quotidienne, l'ensemble donnant naissance à un paysage très minéral et pourtant magnifique.

De nos jours néanmoins, à Naples comme à Rome ou à Avignon, une aspiration profonde à une plus grande proximité avec le vivant a émergé de façon très spécifique. Elle s'exprime par des plantations en pied de façade ou par d'autres modes d'appropriation végétale dans le paysage quotidien. Notre conscience de l'état de la planète contribue à transformer nos cultures et nos identités, faisant évoluer nos représentations de la beauté de nos villes et de nos espaces publics. Dans l'ensemble de ses dimensions, celle de la ville bâtie comme celle de l'espace public, la transition des paysages urbains appelle donc une approche culturelle, située et sensible.

Nous développerons les réponses à ces questions des nouveaux paysages urbains de l'après- pétrole en quatre moments complémentaires, les deux premiers l'objet du présent article :

I. Un espace public à faible émission de GES

L'espace public est le fondement de la ville et sa raison d'être. L'espace public est le lieu où se déploie le vivre ensemble qui donne son sens à la densité de l'habitat. Pourquoi venir se tasser dans la ville si ce n'est pour pouvoir échanger, commercer, se rencontrer et se déplacer dans une proximité raisonnable, celle que nous offrent les espaces publics ?

Deux conditions permettent d'approcher l'objectif d'un paysage urbain de l'après-pétrole de qualité :

La conception d'un espace public situé

Un modèle parfait de l'espace public n'existe pas, mais résulte au contraire d'une diversité de critères qui évoluent dans le temps. Il est devenu banal de dire que chaque projet est unique, conçu par et pour le lieu où il se situe. De fait, en réaction contre la banalisation mondiale des modes de vie, des déplacements, des manières de travailler, de se vêtir, de s'alimenter comme de concevoir et donner forme aux paysages de la ville, une furieuse nécessité d'habiter quelque part et de s'y reconnaître a émergé. Rejetant les solutions globales d'une époque dans laquelle la solution rationnelle « moderne » semblait pertinente partout puisque résultant d'un raisonnement logique et de calculs rationnels, une grande aspiration à la démarche de paysage a conquis le monde de l'urbanisme dans les années 80.
La dimension culturelle et située des usages, les représentations que chaque communauté se fait de l'endroit où elle vit, la valeur de l'histoire et de ses traces - une trame urbaine, des vestiges, une architecture singulière, des matériaux offerts par la géographie - sont devenus les références du projet contemporain d'un espace public « d'ici » que l'on pratiquera selon les manières d'y vivre et qu'on appréciera avec des critères esthétiques propres. Ces nouveaux paysages urbains de l'après-pétrole répondent par ailleurs aux deux grands enjeux contemporains de participer à la limitation des émissions de gaz à effet de serre et à la lutte contre l'érosion de la biodiversité, et de s'adapter aux changements climatiques déjà advenus.

Des paysages urbains contribuant à la limitation des émissions de GES

Comme dit plus haut, les déplacements en ville représentent la moitié des consommations énergétiques des milieux urbains qui représentent eux-mêmes 75% des consommations énergétique de la France. L'envahissement de l'espace public par les voitures a donné jour à un paysage urbain inconfortable et saturé de parkings qui contribue pour une grande part aux émissions de GES et est une source de pollutions aux conséquences sanitaires désastreuses. Les réponses à cette congestion toxique sont essentiellement le transfert modal vers les mobilités actives (marche à pied, vélo) et le transport en commun en site propre. En cours dans la plupart des villes, cette transition suscite de nouveaux paysages urbains avec le développement des plateformes enherbées des tramways et des « voies vertes » cyclables. Ces nouveaux espaces publics redonnent souvent plus de perméabilité au sol, ce qui contribue à dynamiser la captation de carbone dans le sol vivant et par le développement des arbres, à la prévention contre les inondations suite aux phénomènes météorologiques violents de plus en plus fréquents, et à la lutte contre l'îlot de chaleur urbain. Si l'on s'attache à raisonner en termes de « paysages urbains de l'après-pétrole », ces plateformes de tramway de Paris, d'Anvers ou d'Avignon ne devraient pas être conçues de manière identique. Essences de l'enherbement, si l'enherbement est une réponse culturelle pertinente dans la ville en question, matières et couleurs des plateformes minérales, si la priorité de l'albédo ne les propose pas toutes identiques, choix d'un mobilier urbain « situé », densité et choix des essences d'arbres constitueront un nouveau paysage urbain spécifique à chaque ville et à chaque région du monde.

Les projets d'aménagement des espaces publics doivent également participer à la lutte contre l'émission des gaz à effets de serre et contribuer à la captation de ces gaz par autant de puits de carbone. À titre d'exemple, nous savons que les ciments artificiels nécessaires à la constitution des bétons et des mortiers, si largement utilisés de nos jours dans l'espace public, sont très fortement producteurs de GES [9] . Il conviendra de restreindre drastiquement leur usage tant que les fabricants n'auront pas développé d'autres structures constitutives et d'autres manières de les produire.
Cet objectif de limiter les émissions de GES concerne tous les domaines de la conception et de la réalisation des projets : quantités et origines des matières mises en œuvre (émission de GES pour le transport des matériaux), modes d'extraction ou de fabrication, modes et outils de mise en œuvre, modalités d'intervention à long terme sur les réseaux enterrés, potentialités de recyclages nécessaires à terme (vers un recyclage des matériaux du BTP) [10] , etc.
Le développement de l'économie circulaire a ici toute sa place. Les taux de recyclages des matériaux inertes de voiries, à hauteur de 60% aujourd'hui, gardent des marges de progrès importantes à prendre en considération dès la conception des projets pour favoriser leur réutilisation sur place. On mesure alors à quel point des réponses telles que les pavés ou les dalles de pierre des espaces publics des villes italiennes ou portugaises constituent autant de solutions aux problèmes actuels : matériaux provenant de carrières régionales, transports limités, pose au sable (sans ciment), dépose et repose facile pour réparer ou rajouter des réseaux, longue durée de vie. Répondant à une haute définition de l'art urbain culturellement et historiquement situé, un tel modèle apporte paradoxalement une des meilleures réponses aux enjeux contemporains du changement climatique.

Au-delà de cet exemple qui continue de fasciner le monde de l'aménagement et, comme cela s'est développé en architecture, il est nécessaire aujourd'hui d'intégrer à la conception des nouveaux paysages urbains le bilan carbone d'ensemble des opérations par l'analyse des cycles de vie des matériaux mis en œuvre et de la consommation d'énergie grise engagée. Les données et les méthodes existent aujourd'hui et il est essentiel, pour les maitres d'ouvrage publics et privés, d'inscrire ces éléments de mission dans les marchés de maîtrise d'œuvre des opérations [11] .

De son côté, la mise en œuvre d'éléments en bois dans le mobilier urbain ou de certains platelages, abris ou parois prend aussi sa part dans le stockage du carbone en complémentde sa mobilisation dans l'architecture contemporaine, l'ensemble contribuant à donner naissance à un nouveau paysage urbain répondant à cet enjeu majeur de notre époque.
La plantation d'arbres contribue elle aussi de manière significative à ce stockage du carboneque l'on l'évalue globalement à 15kg de CO_2 par arbre et par année [12] .
L'invention de ces nouveaux paysages urbains de l'après pétrole prendra bien d'autres formes encore. Nous en percevons les prémices dans l'émergence récente de la notion de « forêt urbaine » [13] apparue au Canada puis, depuis une vingtaine d'années, dans les villes européennes riches en espaces boisés comme Bruxelles, Stockholm, Zurich, Berlin, Oslo ou Londres. En se démarquant des parcs urbains traditionnels par la priorité donnée aux enjeux biologiques et écologiques globaux, cette notion répond aux urgences environnementales et climatiques devenues sensibles dans les villes. La capacité de captation de carbone des forêts urbaines qui se développent dans des villes chinoises [14] a été étudiée et affiche des résultats très significatifs, démontrant toute les potentialités de ce nouveau concept de paysage urbain.
Là encore, ces réponses concernent les régions dans lesquelles la forêt est inscrite dans la géographie comme dans la culture des habitants, ce qui nous conforte dans la conviction que chaque paysage, dans ses dimensions culturelles et sensibles, est potentiellement porteur de solutions propres qui en prolongent les singularités.

_II. Un espace public plus résilient au changement climatique.

Les paysages urbains de l'après pétrole, nous l'avons vu, sont conçus d'une manière nouvelle pour cesser de contribuer, eux aussi, à l'effet de serre. Et dans le même temps, ils se transforment pour adapter la ville aux effets déjà présents du réchauffement climatique, en particulier à la fréquence accrue des périodes de canicule. Ces transformations visent également à répondre aux problèmes de santé liés notamment aux pollutions des émissions carbonées [15] et à faire leur part dans la lutte contre l'érosion de la biodiversité dont le réchauffement est une des causes [16] . Aussi, les nouvelles conceptions des paysages urbains se fondent désormais sur ces trois injonctions qui s'articulent aux autres dimensions, historiquement et géographiquement ancrées, de ce que doivent être un paysage urbain et ses espaces publics.

Un paysage urbain plus adapté au réchauffement

Les « îlots de chaleur urbains » sont repérés de longue date [17] . Je me souviens, au début des années 70, de la vue sur Paris depuis la terrasse de Saint-Germain-en-Laye en hiver. Jusqu'à Courbevoie, tout était blanc. Plus loin, la silhouette urbaine apparaissait sans neige. La différence de température entre une ville-centre particulièrement dense comme Paris et sa périphérie, la campagne et les forêts étaient déjà assez significative pour se montrer parfaitement lisible lors de chaque phénomène neigeux. En région parisienne, ces différences de températures dépassent parfois les 10°c. Mais la question ne faisait pas alors débat sauf, dans les dernières décennies du 20ème siècle, en lien avec la question des pollutions.
Face à la multiplication des épisodes de canicule [18] et à l'amplification des pics de chaleur dans ces ilots de chaleur urbains (ICU), des stratégies de lutte commencent à se mettre en place.

Elles sont fondées sur trois grandes mesures [19] :

- la multiplication des surfaces végétales contribuant au rafraîchissement par l'évapotranspiration des feuilles, mais aussi par le fait que les plantes ont un **albédo** [20] plus élevé que le sol nu ou les chaussées,
- la recherche de matériaux (toitures, façades et sols) à albédo élevé,
- la présence d'eau et de matériaux perméables (processus d'évapotranspiration du sol humide à travers le revêtement) et le développement de mares, fontaines sèches, noues de rétention enherbées, etc.

Ces trois grandes réponses que les projets actuels tendent à mettre en œuvre, se combinent avec un objectif difficile à atteindre (réchauffement aidant…) consistant à réduire la vitesse d'installation de dispositifs de climatisation qui contribuent au réchauffement de l'air extérieur, augmente les dépenses énergétiques et transforment souvent d'une manière négative le paysage des rues et des places et cette « 5ème façade » que représente les toitures des immeubles.

Le développement du végétal en ville prend diverses formes. Ainsi en est-il de la plantation d'arbres [21] d'ombrage dans les rues et sur les places, et dont l'évapotranspiration est d'autant plus forte que le sol est riche en eau, ou de la multiplication des toitures végétalisées, qui présentent un albédo favorable et augmentent ces surfaces d'évapotranspiration. Le développement de « l'agriculture urbaine » peut apparaître à certains comme un effet de mode. Il contribue cependant à la multiplication des surfaces végétales en ville tout en proposant aux urbains des activités qui les mettent en contact avec le vivant, ce qui est devenu une aspiration sociale forte comme le montrent les mouvements, collectifs et groupes divers (*guerilla gardening*, « incroyables comestibles », « végétalisation participative », etc.) qui émergent dans le monde entier.

Les plantations en pied de façade installées dans nombre de villes du monde montrent de même un phénomène d'échelle planétaire en faveur de cette végétalisation des paysages urbains, y compris dans les régions où le paysage urbain traditionnel est très minéral, comme dans le monde méditerranéen.

Dans cette dynamique, les villes sont à la recherche aujourd'hui de « l' effet oasis » [22] , concept qui, en référence aux oasis sahariennes, vise à la création de microclimats locaux plus froids que les zones sèches environnantes du fait des effets d'évaporation de multiples surfaces en eau et de l'évapotranspiration des plantes, combinés à un albédo élevé des sols. S'ouvrent ainsi, pour les urbanistes, de nouvelles orientations de projets qui, pour un nouveau quartier par exemple ou dans la conception d'un document de planification (SCOT et PLU) viseront une répartition de ces oasis urbaines en inventoriant et en renforçant celles qui existent et en en programmant les nouvelles de manière à ce que chaque quartier puisse en bénéficier.

Issus de ces préoccupations nouvelles, les travaux de mesures se sont multipliés dans toutes les régions du monde pour cerner les contextes pénalisants en termes d' ICU [23] . On sait aujourd'hui que, dans les rues étroites bordées d'un bâti élevé, se développe un « effet canyon » qui tend à maintenir la nuit un échauffement important car l'énergie accumulée dans les matériaux des sols et des façades peine à se dissiper du fait de l'étroitesse de la « fenêtre » vers le ciel noir permettant la diffusion infrarouge vers le zéro absolu de l'univers. Ce phénomène que nous avons tous vécu en constatant qu'une nuit étoilée est beaucoup plus fraîche qu'une nuit sous un ciel couvert existe aussi sous le feuillage d'un arbre. De jour, le houppier limite la chaleur stockée dans le sol et les façades par l'ombrage qu'il apporte, mais il induit, de nuit, le même type de barrage pour la diffusion des infrarouges. Dans un projet d'esplanade, de grande place ou de mail urbain, il sera donc utile d'élaborer des simulations jour/nuit afin de mieux quantifier et localiser la part laissée aux arbres d'ombrage et celle dédiée à des végétaux qui occultent moins le rayonnement nocturne, les pelouses au très fort potentiel d'évapotranspiration retrouvant ici les vertus qu'elles semblaient avoir perdues du fait de leur forts besoins en eau.

Au-delà de la logique des oasis urbaines, l'intervention sur l'albédo des matériaux des sols, des toitures et des façades urbaines est un axe de travail nouveau pour la conception des paysages urbains. Nous disposons aujourd'hui de toutes les données pour pouvoir l'intégrer à nos réflexions de projet urbain. Si nous abordons cette notion de projet sous l'angle du paysage, il nous faut cependant rester vigilants car, comme nous l'avons dit en évoquant « Alger la Blanche » et l'identité des rues de Rome pavées de roche volcanique noire, le projet de paysage urbain doit rester propre à chaque ville, à chaque communauté, à chaque culture et non pas résulter de l'application « mathématique » des résultats de calculs qui contribueraient à uniformiser tous les paysages urbains du monde.

Le projet de paysage pour lutter contre les pollutions diverses sources de problèmes de santé

A l'origine des graves pollutions de l'air, de l'eau et des sols urbains, la présence persistante des véhicules à moteur et des modes de chauffage utilisant les énergies fossiles ne trouvera d'alternative que par des interventions en amont et à d'autres échelles que celle de la création et de la gestion de nouveaux paysages urbains. Pour autant, une conception contemporaine de l'après-pétrole de ces paysages ne peut s'affranchir de ces questions ni ne pas tenter d'y répondre à son échelle. Liées notamment à la circulation motorisée, les niveaux de pollutions de l'air atteignent en ville des taux à l'origine d'une très forte mortalité [24] . Nous l'avons vu (dans l'article précédent), en réduisant l'espace dédié à la circulation et au stationnement des véhicules à moteur, les nouveaux paysages urbains participent très efficacement au transfert modal vers d'autres formes de mobilités et contribuent à leur manière à la lutte contre les pollutions de l'air.

Mais cette intervention sur les causes ne doit pas nous affranchir de continuer à intervenir sur la réduction des effets de ces pollutions en développant des dispositifs d'absorption de ces pollutions, à commencer par la présence végétale. Plus ou moins et différemment selon les espèces, les végétaux sont capables d'absorber et de dégrader certains composés organiques tels les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et de participer au piégeage des oxydes d'azote [25] . Les légumineuses comme le robinier faux acacia ou le trèfle savent de leur côté piéger l'azote du NO2 et fabriquer leurs propres composés organiques azotés [26] . Pas toujours bienvenus sur des places ou le long des rues, certaines essences à fortes capacités d'assimilation de NO2 (le magnolia de Kobé, le gommier blanc ou le peuplier noir) gagnent de leur côté à être plantés en bordure de parcs urbains quand ils se déploient le long de grandes voies de circulation [27] .
Ce développement du végétal en ville appelle quelques précautions : en effet, dans le contexte de fragilisation de la santé liée aux pollutions de l'air, cette nouvelle végétation peut aussi provoquer des allergies dues aux pollens. Les essences en cause sont aujourd'hui bien identifiés [28] et il convient d'éviter dans la conception de ces nouveaux urbains la plantation de celles identifiées comme les plus allergènes [29] .

D'autres voies sont explorées et l'on propose aujourd'hui certains matériaux de construction ou de revêtements de surface contenant du dioxyde de titane qui les rend capables d'absorber certains polluants organiques ou inorganiques, tels les oxydes d'azote (le NOx produit par la combustion du diesel et du fioul) après avoir été exposés au rayonnement solaire [30] . Ainsi à Milan, dès 2002, 7000 mètres carrés de surface routière ont été recouverts d'un matériau photo-catalytique qui a permis une diminution de la concentration des oxydes d'azote atteignant 60 %.
D'autres mesures réalisées au Japon autour de l'utilisation de ces ciments et dalles de recouvrement photo catalytiques ont fait apparaître une baisse marquée de la pollution atmosphérique. Ces expériences encore marginales et peu médiatisées sont des initiatives intéressantes à suivre car nous savons que, si des transformations importantes ont lieu aujourd'hui en matière de mobilités de l'après-pétrole, la question des pollutions de l'air en ville restera encore pour des années, une préoccupation majeure à laquelle doit répondre le paysage urbain.
Il conviendra ici encore à veiller à ce que la diversité des paysages urbains propres à chaque culture et à chaque région du monde fasse partie intégrante de ces recherches qui, pour éviter la banalisation propre aux démarches strictement techniques, devront intégrer l'identité de chacun de ces paysages urbains parmi le choix des critères de pertinences des réponses apportées.

D'autres pollutions urbaines majeures sont celle de l'eau et des sols urbains. Celles-ci appellent d'autres types de mesures dans la programmation des projets de paysages urbains comme dans leur conception et réalisation.
Comme dans d'autres domaines, les actions la plus efficaces sont celles qui interviennent en amont des phénomènes. Ainsi, si l'on souhaite développer en ville des stations de phyto épuration des eaux usées plutôt que de les concentrer loin des villes, il faudra changer nos habitudes domestiques et les produits ménagers dont nous nous servons. Dans les services des collectivités, il faudra supprimer les produits chimiques industriels qu'utilisent les services de nettoiement des voiries, produits qui aboutissent directement, par les réseaux enterrés des eaux pluviales, aux milieux naturels ou dans la nappe phréatique lorsque que l'on privilégie les dispositifs d'infiltration sur place de ces eaux.
Depuis Rome et son Cloaca Maxima, ces dispositifs techniques sont invisibles, nous n'en avons plus aucune conscience. Les matières évacuées sous terre sont renvoyées loin de la ville. En exhibant les dispositifs de traitement des eaux usées et d'infiltration des eaux de pluie, en multipliant les micro installations urbaines de phyto-épuration et en en faisant des éléments de paysage urbain, ces installations pourront devenir des réalisations à caractère pédagogique tout en participant à l'émergence d'une nouvelle esthétique des espaces publics, parcs et jardins des villes de l'après-pétrole.

Une dernière question longtemps négligée en termes de qualité des paysages urbains, d'économies d'énergie et de préservation des milieux naturels, l'éclairage nocturne [31] , provoque de son côté une autre forme de pollution qui nous prive du ciel étoilé au-dessus de nos têtes, et contribue gravement à l'érosion de la biodiversité nocturne. La pollution lumineuse [32] engendrée par l'éclairage public comme par les immeubles et les tours éclairés la nuit est une cause très importante d'érosion de la richesse du vivant [33]. De nombreuses améliorations sont possibles comme par exemple le fait d'éviter d'installer de nouveaux éclairages et de conserver la « trame noire » des espaces non encore équipés, ou en réduisant la sur-illumination (la commune de Lille a récemment atteint 35% d'économie sur son budget d'éclairage public) ou encore en limitant la durée de l'éclairage (l'extinction totale à partir de 1 heure du matin a été appliquée dans de nombreuses communes) et en faisant appliquer l'arrêté du 1 juillet 2013 interdisant l'éclairage des bureaux, façades et commerces à partir de 1 heure du matin [34] . Il n'est pas très coûteux de changer les lampes ou de mettre en place des filtres adaptés pour en revenir à une composition spectrale de la lumière aux longueurs d'ondes plus chaudes, contrairement à la tendance développée depuis les années 80 dans le domaine de l'éclairage public qui a provoqué des ravages en termes de biodiversité nocturne. Un nouveau paysage nocturne de l'après-pétrole, propre au caractère de chaque ville reste donc à concevoir qui, en limitant grandement les consommations énergétiques (aujourd'hui 5,6 TWh, soit 1% de la production totale d'électricité) contribuera significativement à la lutte contre l'érosion de la biodiversité urbaine.

Les champs d'intervention pour limiter les pollutions urbaines de la civilisation du pétrole sont très vastes et en appellent, pour y porter réponse, à des disciplines qui, il y a peu, n'avaient pas leur place dans les projets de paysages urbains. Ce contexte appelle à la mobilisation de nombreuses compétences et disciplines nouvelles dans des approches transversales, le paysage étant par essence une réalité qui croise des disciplines diverses avec les approches sensibles et les représentations culturelles qui habitent chacun.

°O°

Face à l'ensemble de ces enjeux complexes, le risque d'un alourdissement inconsidéré des opérations est réel, dans un contexte de budgets contraints des collectivités qui développent plutôt des attitudes de frugalité en ce qui concerne les crédits d'étude et de maîtrise d'œuvre. Pour compenser cette tendance et répondre aux ambitions nécessaires en matière de mise en œuvre des nouveaux paysages urbains, nous militons pour que chaque collectivité se dote d'un « plan de paysage urbain » qui puisse fonder chacune des opérations envisagées sur des approches écologiques et paysagères très pointues. Cet outil permettra d'atteindre des niveaux d'ambition que le seul processus de maîtrise d'œuvre traditionnel ne peut approcher dans le cadre des budgets qui lui sont alloués de nos jours.

Notes

[1] Plus de la moitié des 5.280 millions d'hectares abandonnés par l'agriculture entre 1950 et 2014 l'ont été sous l'effet du développement urbain. La perte se poursuit au rythme de 72.000 ha/an.

[2] « Je ne me reconnais plus », me disait la mère du maire d'une commune du midi pour laquelle nous menions un projet de territoire.

[3] La protection des « sites » remarquables existait depuis 1930.

[4] LOI n° 93-24 du 8 janvier 1993 sur la protection et la mise en valeur des paysages.

[5] La loi n° 95-101 du 2 février 1995, dite loi Barnier, a introduit au sein du Code de l'Urbanisme l'interdiction de construire dans une bande de 100 mètres de part et d'autre de l'axe des autoroutes, des routes express et des déviations au sens du **Code de la Voirie routière**, et de soixante-quinze mètres de part et d'autre de l'axe des autres routes classées à grande circulation.

[6] « L'intensité urbaine n'a pas de définition scientifique. Elle pourrait être décrite comme l'expression de la densité en termes de qualité ». Li MeiTsein, « *Espaces aérés, préférer l'intensité à la densité* » In WBA, 2013.

[7] Îlot de Chaleur Urbain

[8] Sur le thème de l'évolution des paysages urbains, les séminaires des paysagistes-conseils de l'État nous ont conduit dernièrement à visiter des éco quartiers à Lisbonne, Rotterdam, Copenhague, Bruxelles ou Nantes. Participante assidue à toutes ces visites, la secrétaire de la structure organisatrice déclara vertement : « Il y en a marre de vos éco quartiers, ce sont tous les mêmes ! ».

[9] Le ciment Portland CEM I a un facteur d'émissions de 866 kgCO2epar tonne de ciment produit (*http://www.bilans-ges.ademe.fr/*).
La fabrication du ciment représente au moins 5 % des émissions totales de CO2 à l'échelle du globe (elle est de 3% pour le transport aérien). (*http://www.lusineages.com/pdf/UGES%...*)

[10] Le BTP produit 247 millions de tonnes de déchets minéraux par an (*https://www.ademe.fr/sites/default/...*), avec un taux de recyclage de 60% en 2014 (*http://www.statistiques.developpeme...*)

[11] Cf *notamment les sites précisant les niveaux d'énergie grise, du berceau à la tombe, des différents matériaux*.

[12] Mesures effectuées dans le cadre du programme « Million Trees NYC » de New York. Ces mesures sont à préciser selon les essences et la taille des arbres à la plantation : elles peuvent aller de 10 à 26 kg/sujet/an selon que l'on mesure l'absorption d'un frêne vert de 11 mètres de haut ou celle d'un peuplier hybride de 20 mètres.

[13] C. C. Konijnendijk, J. Schipperijn, K. Nilsson (2005), Action Number : E12Urban Forests and Trees [archive] - Proceedings no 2, page 296, EU Publications Office (OPOCE), EU-BookShop [archive], (ISBN 978-92-898-0009-9), EUR 21524 ;

[14] *A l'exemple de l'agglomération de Hangzhou ou l'on a mesuré un niveau de stockage de 30,25 tonnes de carbone par hectare en moyenne et une séquestration par hectare et par an de 1,66 tonne de carbone (soit 18,57 % de la quantité de carbone émise par la combustion d'énergies fossiles par l'industrie locale.)*

[15] *Dioxyde d'azote, dioxyde de soufre (SO2), les particules (« fumées noires »),l'oxyde d'azote –Nox-,composés organiques volatils –COV-, Ozone, etc.*

[16] *Identifiée par l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature).*

[17] Phénomène décrit pour la première fois au XIXe siècle à Londres, par Luke Howard, un pharmacien passionné par la météorologie. Une des premières références françaises date de 1970 : J. Dettwiller, « *Evolution séculaire du climat de Paris, Influence de l'urbanisation* », *https://www.notre-planete.info/terr...*

[18] La canicule du mois d'août 2003 a entraîné une surmortalité de près de 60 %, soit au décès de près de 14 800 personnes en France entre le 1er et le 20 août, faisant passer l'ICU du domaine de la nuisance urbaine à celle du risque.

[19] « *Contribution à l'analyse de la prise en compte du climat urbain dans les différents moyens d'intervention sur la ville* » ; Morgane Colombert, Thèse de doctorat Génie urbain - Université Paris-Est, 2008.

[20] *L'**albédo** est le pouvoir réfléchissant d'une surface, d'une valeur de 0 à 1. La valeur 0 est celle du corps noir absolu, qui absorbe toutes les longueurs d'onde reçues et atteint donc des températures importantes. La valeur 1 est celle d'un matériau qui réfléchirait, tel un miroir parfait, toutes ces longueurs d'onde. Les matériaux à fort albédo montent moins en température quand ils sont soumis au rayonnement solaire. Ainsi des matériaux à fort albédo, tels les revêtements en pierre (albédo de 0,45 pour de la pierre beige ou gris clair), en stabilisé clair (0,14) ou en platelage bois (0,35) accumuleront moins de chaleur dans les rues, les parcs et les places qu'un enrobé ou un asphalte à l'albédo faible (0,05). Il en est de même lors les choix des revêtements de façade, l'ensemble générant ces « effets canyon » et ilôts de chaleur urbain plus ou moins marqués.*

[21] *Les essences hydrophiles, tels les saules ou les peupliers, ont une évapotranspiration plus forte que les autres mais sont peu adaptées au contexte urbain, en dehors de grands parcs et bords de rivières.*

[22] *http://experimentationsurbaines.ade...*

[23] Voir par exemple l'application « SOLENE microclimat », un outil de simulation numérique permettant de modéliser le climat urbain à l'échelle du quartier. *https://solenemc.hypotheses.org/*

[24] *Dans son étude de 2016, l'agence nationale de santé publique (Santé publique France) estime que le nombre de morts dus aux particules fines s'élèverait en France à au moins à 480 000 morts par an, soit 9% de la mortalité nationale. Cette pollution augmente les risques d'accident vasculaire ou cérébral, de cardiopathie, de cancer du poumon ou de maladies respiratoires aiguës, notamment l'asthme.*

[25] La dioxine d'azote (NO2) absorbée par la plante est métabolisée en ressource nutritive. Cf :Végétation urbaine, les enjeux pour l'environnement et la santé, APPA Haut de France, 2014.

[26] En symbiose avec les bactéries du sol (rhizobium), les bactéries du sol réduisent l'ozone atmosphérique en ammonium directement assimilable par la plante.

[27] Pour les particules, notamment celles dont le diamètre est inférieur à 10 microns (PM 10), les taux de captation (principalement une rétention temporaire à la surface des feuilles) par les arbres et arbustes varient aussi suivant les espèces, les conifères (pins, cyprès, épicéa) se révélant ici plus efficaces mais avec d'autres inconvénients bien connus en ville liés à leur système racinaire superficiel.
Pour les particules plus fines (PM 2,5, PM 1), les plantes grimpantes tel le lierre sur les parois verticales semblent offrir un bon rendement en termes de piégeage.

[28] Voir le site du réseau national de surveillance agrobiologique
http://www.pollens.fr/le-reseau/les...

[29] *Tels les bouleaux, les aulnes, les charmes, les frênes ou les noisetiers ou, chez les résineux, les cyprès et, chez les herbacées, les graminées et les pariétaires et les redoutables armoises et ambroisies*.

[30] *Les oxydes d'azotes (NOx) et les composés organiques diffusent à travers la surface poreuse et se fixent sur les nano particules de dioxyde d'azote de ces matériaux. L'absorption du rayonnement UV par le TiO2 incorporé entraîne la photo activation de ce dernier et la dégradation des polluants adsorbés par les particules qui sont ensuite éliminées par l'eau de pluie*.

[31] Cf les travaux menés dans le cadre des 5 èmes Rencontres Euro-méditerranéennes de VOLUBILIS, « *Ombres, Lumières, Paysages* » qui se sont tenues à Avignon en 2004
http://www.volubilis.org/

[32] Expression apparue dans les années 80.

[33] L'éclairage permanent est un piège écologique redoutable pour les insectes nocturnes, papillons et coléoptères, pour les chiroptères (chauve-souris), pour certains amphibiens et pour les oiseaux nocturnes (impacts sur les immeubles éclairés) et les migrateurs (les 2/3 des oiseaux migrateurs se déplacent la nuit) qui perdent leurs repères. Les LED participent aux économies d'énergie mais ont, du fait de la part importante de vert, bleu et UV de leur spectre, un impact beaucoup plus important sur les papillons de nuit et autres insectes nocturnes que la lumière jaune des ampoules à vapeur de sodium.

[34] *On a estimé à 250 000 tonnes d'équivalent CO2 l'économie de cette mesure, soit l'équivalent des besoins en électricité (hors chauffage) d'une ville de 750 000 habitants*.