

Flores et pollinisateurs des villes et des friches urbaines... Entre nature temporaire et biodiversité en mouvement.

Guillaume LEMOINE¹

Les friches et délaissés urbains ne représentent pas les milieux les plus prisés par les botanistes et les naturalistes. La place croissante des villes et les pratiques agricoles intensives réalisées dans la matrice paysagère nous obligent toutefois à reconsidérer le rôle que peuvent jouer ces espaces pour la conservation d'une faune, d'une flore, voire d'une fonge plus ou moins courantes. Divers inventaires ont même tendance à montrer que dans nos régions artificialisées, la biodiversité des friches est loin d'être banale, même si elles n'accueillent pas d'espèces extraordinaires, sauf probablement dans quelques milieux particuliers sous fortes contraintes édaphologiques (ballasts, technosols).

Nous découvrons ainsi à la vue de la bibliographie consultée que la biodiversité des friches n'est pas négligeable, qu'il faut pour avoir une biodiversité maximale sur les friches, qu'elles puissent être hétérogènes (en situation, en surface, en nature des « sols » et surtout en âge), et qu'à l'image des réflexions menées pour les zones d'activités aux Pays-Bas et dans les carrières (de façon spontanée ou volontariste) les concepts de biodiversité « en mouvement » et de « nature temporaire » font probablement partie des idées à développer pour conserver ce patrimoine naturel dans un contexte où tout espace en friche est virtuellement concerné ou menacé à terme par une réaffectation urbaine. Nous terminerons par découvrir les initiatives actuellement menées par l'Etablissement Public Foncier Nord – Pas de Calais pour utiliser au mieux pour la biodiversité, les friches urbaines qui font partie temporairement de son patrimoine, afin de créer des prairies favorables aux pollinisateurs sauvages.

La friche, un milieu à la définition et aux contours flous

Friches, délaissés, terrains vagues sont par essence des espaces indéfinis. Ce sont des terrains en sursis, « en attente » de projets ou abandonnés car enclavés, ou pollués, ou encore inutilisables par nature comme le sont les linéaires présents le long des infrastructures. Ces milieux peuvent véhiculer une image de « non droit », d'espaces spontanés, d'espaces de « nature » (c'est-à-dire qui échappent à l'Homme) ou d'espaces en libre évolution. Les friches sont des lieux souvent interdits d'accès et forment parfois des zones refuges pour des populations humaines exclues. Dans ces espaces, on trouve de tout : plantes aux origines diverses (indigènes, exotiques parfois envahissantes ou cultivées), animaux sauvages et domestiques (et parfois ensauvagés), objets positionnés et/ou abandonnés, voire squats et abris précaires. Ils présentent une forte hétérogénéité (taille, âge, origine, substrat, histoire...) et de multiples habitats (au sens phytocénotique) allant des espaces minéraux, compacts et imperméabilisés, aux boisements « spontanés » riches en lianes (Clématite sauvage, Vigne-vierge) en passant par tous les stades de végétation plus ouverts (pelouse, prairie, ourlet, roncier, fruticée, fourré...). Les friches peuvent avoir trois fonctions/usages : un usage économique, comme réserve de foncier pour accueillir du bâti (notamment des logements) ; une fonction sociale en offrant aux habitants un espace de respiration et de cadre de vie, voire de détente et de loisirs si elles sont facilement accessibles et appropriables, dans certains cas, elles jouent

¹ Référent Biodiversité et Ingénierie écologique, Établissement Public Foncier Nord – Pas de Calais, g.lemoine@epf-npdc.fr

aussi le rôle d'espaces refuges pour des populations marginalisées en offrant des lieux d'accueil et de liberté, qui deviennent parfois des lieux mystérieux, inquiétants voire dangereux n'invitant pas à la fréquentation ; les friches assurent comme troisième fonction une fonction environnementale. En plus de leur intérêt pour la biodiversité, comme d'autres espaces verts, elles permettent une régulation climatique locale des zones urbaines (baisse de chaleur, augmentation de l'humidité de l'air...) (Paris, 2012). Ce sont des espaces relais pour la flore et la faune et des écosystèmes par définition, éphémères, que les interventions humaines dénaturent. On ne conserve pas la flore d'une friche en la figeant. C'est donc à l'échelle écosystémique de l'unité urbaine qu'il est opportun de réfléchir quant à leur mode de gestion ou de non-gestion avant leur reconversion (Bernard, 2012).

Une prise de conscience progressive de l'intérêt de la flore urbaine

L'étude de la flore des villes est relativement récente. Les premières mentions d'inventaires, pour décrire des « curiosités botaniques », apparaissent dès 1561 avec Conrad Gessner qui cherchait en Allemagne les plantes cultivées et espèces apportées des Amériques. D'autres inventaires anciens concernaient des lieux très ciblés comme les monuments, murailles, ruines et décombres. La flore ainsi observée prit le nom de rudérale (de *rudus* : ruines, décombres). Les botanistes à la fin du XIX^{ème} siècle et au cours du XX^{ème} siècle ont également suivi avec intérêt les dynamiques de végétations des sites bombardés, à l'image des reconquêtes végétales observées sur les coulées de lave des volcans (in Menozzi *et al.*, 2011). En France, Vallot débute un inventaire de la flore des pavés de Paris à la fin du XIX^{ème}, et Jovet réalise le premier inventaire botanique urbain à Paris en 1926 (Lizet *et al.*, 1997, in Clergeau, 2010). Les premières études urbaines ont été menées dans les années 1970-80, par les anglo-saxons (Gilbert 1980, Adams 1994, in Clergeau, 2010), puis par des équipes de naturalistes et biologistes d'Europe centrale notamment sur les oiseaux par Luniak en Pologne, et sur les végétaux par l'équipe de Sukopp en Allemagne (Clergeau, 2010). Le premier atlas de la flore urbaine a été fait en 1983 pour Londres par Borton en 1986 (in Menozzi *et al.*, 2011).

« *En été, sous les hautes et tendres grappes tendues vers le ciel des Mélilots blancs et jaunes rayonne le violet intense des bouquets de Vipérines. Les Résédas vert doré, les Onagres jaune pâle et odorantes qui s'ouvrent le soir, les Chardons penchés carmins, ainsi que d'autres végétaux fleuris ou bizarres, se mettent mutuellement dans un gracieux désordre* » ; c'est dans ces termes que le botaniste allemand Heinz Ellenberg décrit ce qui aux yeux de beaucoup d'amoureux de l'ordre, apparaît comme une horreur : un morceau de nature livrée à elle-même dans un espace urbanisé (Wildermuth & Krebs, 1996). Souvent plus riches que celles des campagnes environnantes, les végétations urbaines se caractérisent par leurs fortes variabilités spatiale et temporelle et sont composées de flores à large amplitude écologique et en grande partie exotique. Plusieurs travaux récents ont par ailleurs montré l'effet homogénéisant de l'urbanisation sur les faunes et les flores, du fait que la plupart des villes du monde ont une « structure » identique. On retrouve ainsi sous les mêmes latitudes des groupes d'espèces qui ont tendance à être assez proches alors que les biodiversités régionales peuvent être elles très différentes. Les introductions d'espèces, importantes en milieu urbain, notamment avec les nombreuses plantes horticoles exotiques dans les jardins et avec les nouveaux animaux de compagnie, participent grandement à cette « banalisation », car ce sont souvent les mêmes espèces qui sont vendues dans le monde à travers les jardineries et animaleries (Clergeau, 2010).

La ville de Wolfsburg accueille plus de 800 espèces de plantes à fleurs et de fougères dont 400 en zone urbaine. Parmi elles : 160 sont exclusives de la ville. Elias Landolt a recensé 1200 espèces végétales sur le territoire de la ville de Zurich dont 50 % en zone urbaine (Wildermuth & Krebs, 1996). La gare de marchandises située au nord de Bâle accueillait 450

espèces différentes de plantes à fleurs notamment xéro-thermophiles, dont certaines étaient à l'époque considérées rares au nord des Alpes ou avaient pratiquement disparu du territoire suisse (Wildermuth & Krebs, 1996). Gödde *et al.* (1995 in Muratet *et al.*, 2007) ont quant à eux recensé dans les friches de la ville de Düsseldorf un ensemble de 277 espèces, ce qui représente 51% des espèces présentes sur ce territoire. La ville Birmingham accueille de son côté 378 espèces recensées sur 50 sites de délaissés (Angold *et al.*, 2006, in Brun, 2015).

Des espaces de plus en plus étudiés, et une flore relativement abondante

De récents travaux en écologie urbaine ont montré que les friches sont essentielles au maintien de la biodiversité urbaine car elles abritent des communautés riches en espèces (Muratet *et al.*, 2011). L'intérêt floristique des friches dépend largement de la structure urbaine dans laquelle elles sont insérées et de leur taille (Muratet, 2006, in Menozzi *et al.*, 2011). Sur 17 friches faisant un total de 26,8 ha, suivies en Seine-Saint-Denis dans le cadre du projet de recherche Wasteland (Muratet *et al.*, 2011), 379 espèces de plantes, 42 espèces d'oiseaux et 17 espèces de papillons furent recensées. Comparées avec les données de l'observatoire départemental de la biodiversité urbaine, les 17 friches étudiées accueillent une biodiversité qui représente un tiers de la biodiversité végétale totale observée dans l'ensemble du département. Ces résultats montrent la place importante que jouent les friches comme réservoirs de biodiversité dans ce département très urbain. Les « prairies » des friches sont les systèmes qui accueillent le plus d'espèces. Viennent ensuite les fourrés et les espaces de sols nus. Les bois correspondent aux habitats les moins diversifiés. Les espaces abondamment utilisés par l'Homme (déchets, latrines) sont colonisés par une flore nitrophile (ortie, sureau) alors qu'à l'opposé les espaces imperméabilisés/stérilisés par des enrobés accueillent une flore saxicole comme les Orpin blanc (*Sedum album*), Poivre des murailles (*Sedum acre*), Catapodium rigide (*Catapodium rigidum*), Saxifrage tridactyle (*Saxifraga tridactylites*)... Les milieux perturbés par l'occupation humaine sont colonisés par les espèces adventices comme les Coquelicots, Chénopodes, Cirse des champs, Datura stramoine. Près de 50% des espèces végétales répertoriées sont toutefois exotiques !

Dans le département des Hauts-de-Seine, la flore de 98 friches fut également étudiée par Muratet *et al.* (2007). C'est un total de 365 plantes vasculaires qui fut recensé, soit 58 % des taxons présents dans le département. De tailles diverses allant de 12 mètres carrés à près de 2 ha, les friches accueillent en moyenne 39 espèces (de 5 à 92 espèces). Les espèces les plus courantes observées sont : *Artemisia vulgaris*, *Cirsium arvense*, *Plantago lanceolata*, puis les *Picris hieracioides*, *Urtica dioica*, *Taraxacum campylodes*, *Calystegia sepium*, *Rumex obtusifolius* et *Buddleja davidii*. 109 espèces ne furent trouvées qu'une seule fois, et aucune d'entre elles n'est protégée bien que certaines soient considérées comme rares dans ce territoire. Il s'agit de *Lythrum hyssopifolia*, *Euphorbia cyparissias* et *Verbascum lychnitis*. Une seule espèce végétale protégée y fut recensée : la Cardamine impatiente (*Cardamine impatiens*). Le taux d'espèces exotiques varie entre 0 et 46% en fonction des endroits (Muratet *et al.*, 2007). Cette étude montre que la plus grande diversité d'espèces se trouve dans les friches relativement récentes (4-13 ans) qui accueillent les espèces des milieux jeunes, et dans les friches entourées d'espaces verts présents dans un rayon de 200 mètres.

Les inventaires de Brun (2015) réalisés dans 179 délaissés des agglomérations de Tours et Blois ont permis de dénombrer 542 espèces, soit 26% de la flore connue en région Centre. 382 espèces furent contactées dans l'agglomération de Blois et 470 espèces dans celle de Tours. Les espèces les plus régulièrement observées sont *Picris hieracioides*, *Daucus carota* et *Vicia sativa*. Les inventaires ont identifié 36 espèces protégées en région. La plus fréquente étant le Céraiste aberrant (*Cerastium dubium*). Une espèce bénéficiant d'un statut de protection

nationale : l'Adonis de printemps (*Adonis vernalis*) fut également observée sur un seul délaissé à Tours. 105 espèces sont exotiques (19,3% du total) parmi elles 21 sont considérées comme invasives (E.E.E.). Les plus communes sont *Veronica persica*, *Erigeron annuus*, *Rumex thyrsiflorus* et *Artemisia verlotiorum*.

Autres espaces significatifs de « nature » en ville, les squares et jardins publics, qui ont un rôle social, accueillent eux aussi une part importante de la biodiversité urbaine. Entretien de manière plus ou moins intensive ou de façon plus ou moins écologique (gestion différenciée), ils présentent toutefois une moins grande diversité que celle des friches mais accueillent un cortège d'espèces différent. Parcs urbains et terrains vagues apparaissent donc comme complémentaires. Les études réalisées en Seine-Saint-Denis montrent par exemple que des espèces comme la Vesce cultivée, la Bryone dioïque, le Panais ou l'Avoine élevée, présentes dans 50% des friches, ne fréquentent pas des espaces entretenus par l'Homme. À l'inverse, les platebandes des parcs accueillent l'Oxalis corniculé, le Mouron rouge, le Galinsoga cilié, la Renouée persicaire, ces espèces relevées dans 50% des parcs, sont absentes des 17 friches suivies par Muratet *et al* (2007).

Dans le Nord – Pas-de-Calais des constats similaires sont faits et montrent la richesse des espaces délaissés de notre territoire. Delbaere *et al.* (2015) ont recensé 301 plantes vasculaires sur 124 sites échantillonnés le long des grandes infrastructures de transport de l'eurométropole Lille-Kortrijk-Tournai. Sur ces sites, pas ou peu d'espèces patrimoniales furent contactées. Les bords des infrastructures de l'eurométropole accueillent une biodiversité ordinaire, ce qui n'empêche pas à ces sites, dans un contexte urbain et agricole intensif, de jouer un rôle appréciable dans le fonctionnement écologique de ce territoire. Les sites qui présentent le plus de biodiversité (13 sites) accueillent environ 55 espèces par sites. Il s'agit de larges accotements en grande majorité en situation périurbaine. Du côté des anciens espaces industriels, la friche de la Lainière (Roubaix-Wattrelos) accueille 167 espèces de plantes sur environ 30 ha (Alfa Environnement, 2015 a). La friche Saint-Sauveur à Lille accueille sur une ancienne gare de marchandise de 23 ha : 159 espèces dont 23 sont considérées comme patrimoniales. En plus des Linaire couchée (*Linaria supina*) et Ophrys abeille (*Ophrys apifera*) protégées, se rencontrent les Epervière de Savoie (*Hieracium sabaudum*), Brome de Madrid (*Bromus madritensis*), Queue de lièvre (*Lagurus ovatus*), Calament des champs (*Acinos arvensis*), Œillet prolifère (*Petrorhagia prolifera*), Plantain corne-de-cerf (*Plantago coronopus*), Brome des toits (*Bromus tectorum*), Potentille argentée (*Potentilla argentea*), Molène à fleurs denses (*Verbascum densiflora*), Koelerie à crête (*Rostaria cristata*) et Catapode rigide (*Catapodium rigidum*) (SCE Aménagement & environnement, 2015). Les friches de la Lainière et de Saint-Sauveur sont également colonisées par l'Oedipode turquoise (*Oedipoda caerulea*, Orthoptère). Le Phanéroptère commun (*Phaneroptera falcata*) a quant à lui été contacté sur la friche Saint-Sauveur (Lille) et celle d'Arc International (Arques). La friche Bulteel et Saison à Isques (62) accueille sur 1,5 ha : 151 espèces végétales. Une seule y est protégée. Il s'agit de la Réglisse sauvage (*Astragalus glycyphyllos*) (Alfa Environnement, 2015 b). 186 taxons végétaux furent de leurs côtés recensés sur la friche Malinchoff (2-3 ha) à Saint-Omer avec notamment 3 espèces patrimoniales : Ophrys abeille (*Ophrys apifera*), Gesse des bois (*Lathyrus sylvestris*) et Gesse de Nissolle (*Lathyrus nissolia*) (Alfa Environnement, 2016).

Une flore favorable aux pollinisateurs sauvages

L'inventaire des insectes pollinisateurs sur les fleurs de friches de Seine-Saint-Denis a permis de recenser une large gamme d'espèces composée d'Hyménoptères (40%,) et de Diptères (40%) et dans une moindre mesure de Coléoptères (10%), d'Hémiptères (5%) et de

Lépidoptères (4%). Un suivi photographique des plantes (protocole Spipoll) a montré que l'Abeille domestique ne représente que 6% des Hyménoptères identifiés, alors que les bourdons et les abeilles solitaires (20 genres différents) correspondaient respectivement à 28 et 54 % des espèces photographiées (Muratet *et al*, 2017).

Un autre suivi des pollinisateurs sur 6 friches, avec un échantillonnage sur deux friches dans chaque commune (Saint-Denis, Villateneuse et Stains) en juin 2010 a permis d'observer 160 espèces d'insectes pollinisateurs sur une cinquantaine d'espèces de plantes à fleurs. Les Hyménoptères (50%) sont majoritaires devant les Diptères (35%), les Hétéroptères, les Coléoptères et les Lépidoptères (1% des observations). L'Abeille domestique ne représente que 3% du total des observations. Au niveau Hyménoptères l'Abeille domestique présente 6% des données alors que les Bourdons et les Abeilles solitaires en représentent respectivement 22% et 60%. Les plantes les plus fréquentées par les pollinisateurs sont les Picride, Carotte et Chardon (Baude, 2012).

Dans le cadre du projet Wasteland, divers suivis ont, comme nous l'avons vu, été réalisés (voir supra). Le recensement des divers insectes pollinisateurs et plantes fréquentées par ces derniers ont permis d'identifier la nature des interrelations insectes-plantes et de classer les 10 plantes les plus attractives, ainsi que les 10 insectes les plus courants. Les plantes de friches urbaines de Seine-Saint-Denis les plus fréquentées par les insectes pollinisateurs sont les : Carotte sauvage (*Daucus carota*), Petite bardane (*Arctium minus*), Cirse des champs (*Cirsium arvense*), Matricaire inodore (*Matricaria inodorum*), Séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*), Picride fausse-épervière (*Picris hieracioides*), Buddleja de David (*Buddleja davidii*), Roquette bâtarde (*Hirschfeldia incana*), Cardère sauvage (*Dipsacus fullonum*) et Gesse à larges feuilles (*Lathyrus latifolius*). 40% de ces plantes sont exotiques (Séneçon du Cap, Roquette bâtarde, Buddleja de David et Gesse à larges feuilles). Les insectes floricoles les plus abondamment observés sont les Coléoptères du genre Oedémère (*Oedemera sp.*), le Syrphe ceinturé (*Episyrphus balteatus*), les Eristales (*Eristalis sp.*), le Xylocope violet (*Xylocopa violacea*), les Andrènes (*Andrena sp.*), le Bourdon des pierres (*Bombus lapidarius*), l'Abeille domestique, les Anthidies (*Anthidium sp.*), les Abeilles « de la sueur » (*Halictidae*) et la Piéride de la rave (*Pieris rapae*) (Baude *et al*, 2011).

Dans les zones de friches notamment xéro-thermophiles à Fribourg-en-Brisgau, les biologistes ont recensé de leur côté près d'un quart des espèces d'abeilles connues en Allemagne. Sur une seule espèce de Vergerette, ils ont compté 64 espèces différentes d'Abeilles, de Syrphes et de Papillons (Wildermuth & Krebs, 1996).

Les parcs et jardins liés/connectés aux friches peuvent également offrir des habitats complémentaires (zones de chasse, d'alimentation) aux espèces vertébrées et invertébrées des friches et forment autant d'espaces relais d'une trame verte urbaine (Muratet *et al*, 2007).

Des espaces dynamiques

L'intérêt que peut avoir l'alternance des démolitions et reconstructions dans la dynamique des « habitats » urbains et des différentes successions végétales est abordé par Bonthoux *et al.* (2014). Il apparaît clairement pour certains auteurs que les politiques de densification urbaine qui encouragent une politique vertueuse de recyclage des friches à la place de l'étalement urbain ont des conséquences négatives sur la biodiversité urbaine (Davies *et al.*, 2011, in Bonthoux *et al.*, 2014). L'analyse des données apportées dans le cadre du suivi participatif Spipoll, montre que l'urbanisation homogénéise également les communautés

d'insectes pollinisateurs en France. L'artificialisation des sols (urbanisation) et la pollution nuisent aux insectes floricoles qui voient une réduction de leurs ressources alimentaires et de leurs lieux de reproduction. Deguines *et al.* (2015) mettent en évidence deux phénomènes. Le premier est la diminution du nombre d'espèces présentes à mesure que croît l'urbanisation, notamment chez les Papillons, les Syrphes et les Coléoptères. Les Hyménoptères semblent moins affectés. Le second correspond à la disparition des espèces spécialistes avec la croissance urbaine. L'entomofaune des villes s'homogénéise avec des espèces dites généralistes donc moins exigeantes. Cette homogénéisation biotique affecte tous les groupes y compris les Hyménoptères.

Certains auteurs (Albrecht *et al.*, 2011, Eyre *et al.*, 2003, Small *et al.*, 2003 in Bonthoux *et al.*, 2014) ont démontré que les friches urbaines ralentissent ce phénomène et peuvent fournir des habitats pour des espèces animales ou végétales rares ou en déclin. Fischer *et al.* (2013) suggèrent et ont testé diverses techniques de restauration des friches pour créer des habitats favorables à la conservation des plantes de prairie, qui se raréfient en contexte agricole intensif, via des projets de réintroduction. Il s'agissait également d'imaginer des espaces qui nécessitent de faibles efforts de gestion. Dans une autre publication, Fischer *et al.* (2016) présentent l'intérêt d'une bonne gestion des prairies urbaines pour le maintien des communautés d'Abeilles sauvages. Un constat similaire a été fait pour la conservation des Oiseaux typiques des milieux ouverts (Meffert *et al.*, 2012, in Bonthoux *et al.*, 2014) et plus particulièrement pour la Perdrix grise si les sites sont de taille suffisante (5 ha) (Šálek *et al.*, 2004, in Bonthoux, 2014). Strauss & Biedermann (2008, in Bonthoux *et al.*, 2014) décrivent le rôle temporaire qu'ont les friches urbaines jeunes comme habitats pour nombreux insectes phytophages. L'intérêt des friches urbaines présentant des milieux à faible végétation et se réchauffant plus rapidement a également été mis en évidence au Royaume-Uni pour les Coléoptères où les communautés initiales spécifiques des espaces ouverts et secs sont progressivement remplacées avec le temps par des communautés plus généralistes de milieux plus humides (Small *et al.*, 2003, in Bonthoux *et al.*, 2014). Strauss & Biedermann (2006) cités par Bonthoux *et al.* (2014) ont, quant à eux, trouvé un nombre constant d'Orthoptères et de Cicadelles dans les différentes végétations des friches suivies. Ces communautés varient toutefois en composition en fonction des différents stades de végétation. Les auteurs insistent sur l'importance de maintenir une mosaïque de friches d'âges différents pour la conservation de ces communautés d'espèces.

Les différentes études synthétisées par Bonthoux *et al.* (2014), montrent donc le rôle non négligeable des friches pour la conservation d'espèces communes ou rares, même si celles-ci accueillent nombreuses espèces exotiques. La place des friches est d'autant plus importante lorsqu'il s'agit d'une mosaïque d'éco-paysages de formes, surfaces, âges et structures différentes (substrats, micro-climats...). La conservation de la diversité urbaine doit ainsi se concevoir dans une approche dynamique et avec le maintien des espaces pionniers et des plus « enfrichés » de façon simultanée. Kattwinkel *et al.* (2009) et Meffert & Dzioc (2012) in Bonthoux (2014), et Kattwinkel *et al.* (2011) recommandent ainsi d'intégrer le concept de biodiversité en mouvement, où une série de nombreux petits espaces connectés d'âges différents sont plus efficaces que quelques grands espaces homogènes en friche.

L'objectif de la conservation de la biodiversité urbaine ne doit pas se limiter à la préservation d'espèces emblématiques, mais doit au contraire s'orienter vers la préservation de stables et robustes communautés d'espèces communes (Gaston, 2011, in Muratet *et al.*, 2011).

Une réflexion pour une biodiversité temporaire dans les zones d'activités

Kattwinkel *et al.* (2011) ont analysé de leur côté la biodiversité d'une zone d'activité de 550 hectares en permanente mutation à proximité de Brême (Allemagne) dans le cadre d'un projet sur « la biodiversité et la construction temporaire ». La richesse en flore et en insectes (Orthoptères et Cicadelles) fut ainsi modélisée et comparée dans les diverses parcelles, après un inventaire réalisé dans 133 sites d'échantillonnage et la description des exigences écologiques de 38 plantes et 43 insectes. En préalable, les auteurs rappellent également que la démarche qui vise le recyclage foncier est pertinente pour éviter l'étalement urbain, mais que ce paradigme est toutefois contraire à l'ensemble des objectifs qui visent la préservation de la biodiversité urbaine. Les résultats de leur étude montrent que la biodiversité urbaine est maximisée lorsqu'il y a une dynamique de renouvellement dans l'usage des parcelles entre espaces construits et espaces déconstruits, et que l'espace doit être occupé par 50% à 60% de friches d'environ 15 ans d'âge. La plus grande diversité floristique est en effet atteinte à l'âge de 15 ans et celle concernant les insectes se situe dans les friches âgées entre 10 et 15 ans. Il est également préférable d'avoir un grand nombre d'espaces de faible taille et d'âges différents que des grandes friches en nombre réduit. Il est également opportun d'appréhender la conservation de la biodiversité urbaine à l'échelle d'un territoire et non pas à l'échelle d'une seule opération d'aménagement. Les auteurs développent leur analyse en proposant en plus de la gestion de l'espace un concept de constructions temporaires et réversibles qui permet facilement un retour aux stades pionniers après le départ des bâtiments. Ils proposent également que la durée de vie des bâtiments soit courte (bâties recyclables, réutilisables, facilement démontables...) en proposant cela comme une réponse que pourraient développer les entreprises propriétaires du foncier pour s'adapter à une économie incertaine et toujours en évolution. Le maintien des friches (non gérées) à proximité, qui n'est pas forcément facilement accepté par les usagers, pourrait être, pour les auteurs, considéré comme une des mesures compensatoires permettant la construction facilitée de leurs bâtiments réversibles.

Le développement de sites de « nature temporaire » est également un concept imaginé et mis en place aux Pays-Bas. Dans ce pays, 35 000 à 40 000 hectares seraient chaque année disponibles en attente d'affectation. Ces espaces ont généralement fait l'objet d'une acquisition pour la réalisation d'infrastructures, d'habitations, de projets industriels ou de terrassements divers. Dans notre système de référence, les laisser « en friche » le temps d'avoir l'ensemble des autorisations de construction semble inimaginable car les dynamiques naturelles vont probablement favoriser l'arrivée d'espèces protégées qui vont compromettre l'objet même qui a entraîné l'acquisition des terres qui au départ étaient cultivées. Devant le fait que le temps de réalisation des projets est d'environ une dizaine d'années, les chercheurs néerlandais (Reker, 2006) proposent que ces espaces acquis soient dédiés à une « nature temporaire » avant urbanisation de manière à ce qu'ils puissent servir au développement et au renforcement de nombreuses espèces végétales et animales pionnières. Les chercheurs ont également analysé la faisabilité juridique de ce dispositif qui autoriserait la destruction *in fine* des espèces et les habitats réalisés. Cette destruction apparaît en effet comme une des conditions de réalisation d'un tel projet, cela afin d'encourager les entreprises à le réaliser. Les auteurs insistent également sur la permanence et l'obligation de réaliser les travaux



1- Sans intervention, les friches urbaines sont rapidement colonisées par la végétation, site de la Lainière à Roubaix et Wattrelos (59)



2- État du site (et des « sols ») de l'ancienne filature Saint-Liévin (Wattrelos-59) après déconstruction des usines (septembre 2015)



3 - Prairie maigre à Rhinanthus crête-de-coq implantée sur le site de Saint-Liévin (juillet 2016)



4 - Parcelle d'Anthyllus vulneraria (origine agricole) sur le site de Saint-Liévin (juillet 2016)



5 - Parcelle de Sainfoin cultivé (origine agricole) sur le site de Saint-Liévin (juillet 2016)



6 - Implantation d'une prairie fleurie (Ecosém) sur la friche d'Arc International à Arques (62) (juillet 2016)



7 - Autre mélange prairial (Ecosém) sur la friche d'Arc International à Arques (juillet 2016)



8 - Prairie sèche à Silene acaulis et Anthyllus vulneraria (Ecosém) sur le site d'Arc International (juillet 2016)

d'aménagement. Lorsqu'une opération se termine (projet de construction) et menace la biodiversité installée, une autre doit commencer pour permettre de trouver à proximité des conditions d'accueil pour les valeurs naturalistes créées. La présence des zones favorables apparaît donc comme permanente sur le territoire, et seules leurs localisations changent. Le gain de nature est ainsi considéré comme permanent, car les espèces concernées (pionnières) sont généralement capables de produire rapidement de fortes populations dans les milieux créés et présentent une bonne capacité à se déplacer ou se disperser pour coloniser de nouvelles zones. Les auteurs comparent ainsi ces zones temporaires avec les dynamiques observées dans les estuaires et deltas néerlandais où très rapidement les espèces et les habitats se succèdent et se déplacent en fonction des changements réguliers du milieu. Ils insistent sur le fait que la nature temporaire est l'essence même de leur existence.

Cette démarche semble intéressante pour toutes les parties à conditions de résoudre les obstacles juridiques (destruction sans contrainte des espèces protégées). La communication est également une part importante du dispositif, car les riverains ou usagers de la nature peuvent en effet avoir du mal à accepter avec l'arrivée des bulldozers la disparition du « paradis créé ». Les conditions de réalisation d'un tel projet sont :

- 1) que les zones de nature temporaire ne concernent pas des espaces classés « naturels » dans les documents de planification,
- 2) que les zones concernées soient initialement sans valeur écologique (il ne s'agit pas ici de légitimer une action qui viserait la destruction d'un patrimoine naturel), et
- 3) que la création de « nature » soit en fin de compte remise en cause par la réalisation du projet. Création et perte des valeurs font donc partie d'une même et seule opération. C'est le « deal » de départ.

Dans ce dispositif, le développement des écosystèmes se veut être spontané. Seul l'arrêt de certaines actions pénalisantes sur les terrains disponibles est prévu (arrêt des drainages, curages des fossés, labours, fauchages, traitements biocides, apports d'engrais...) pour donner aux sites les bonnes conditions de départ.

Le projet de « nature temporaire » présente pour ses promoteurs un triple intérêt. Le premier concerne la création de valeurs naturalistes et notamment un renforcement des communautés d'espèces pionnières qui par définition vivent dans des habitats à durée de vie réduite et qui sont menacées sans le maintien régulier des régimes de perturbations. Le deuxième concerne l'intérêt récréatif de tels sites. Ils offrent des patchs de biodiversité pour les résidents et amateurs de nature. Ce sont des sites, sauf rares exceptions (présence d'une colonie de sternes par exemple), qui peuvent être accessibles pour le public alors que la déambulation dans les espaces protégés est souvent interdite aux Pays-Bas. Leur présence près des lieux de développement urbain ou industriel permet également d'avoir des patchs de « nature de proximité » et permet de sensibiliser le public à la préservation de la nature en général. Le troisième intérêt est économique. Les entreprises rentrant dans cette démarche novatrice bénéficient d'une image « verte » vis-à-vis du public et de l'administration, ce qui peut les aider dans leurs démarches d'autorisations auprès des services instructeurs. Par ailleurs favoriser la nature temporaire peut permettre la réalisation d'économies financières en arrêtant des opérations qui visent justement à éviter l'arrivée d'espèces protégées (broyages réguliers, traitements herbicides, labours agricoles, décapages réguliers des terrains, voire comblement des ornières et mares...).

Cette démarche est intéressante car, il ne s'agit de valoriser que des terrains agricoles initialement sans valeur écologique. Elle gagne toutefois en pertinence s'il y a un réseau d'espaces d'âges différents sur un même territoire pour permettre le déplacement permanent

des espèces pionnières, ce dispositif ne s'intéressant qu'à ce groupe d'espèces (ce qui est déjà bien en soit). Cette démarche qui s'appuie sur la réalisation régulière de nouveaux chantiers sous-entend par contre que l'artificialisation des terres agricoles se poursuive, ce qui est contraire au principe vertueux du recyclage foncier qui consiste à réutiliser les friches urbaines ou industrielles existantes pour la réalisation de nouveaux projets et qui évite la consommation de nouveaux espaces.

Des expériences en cours dans les carrières

En Belgique, un projet assez proche est en cours de réalisation. Nommé « Life in quarries », il s'agit d'un programme *Life* de l'Union européenne. Ce programme porté par la fédération de l'industrie extractive FEDIEX avec la participation de diverses structures (Natagora, la Région wallonne, Gembloux Agro-Bio Tech- Université de Liège et le Parc naturel des Plaines de l'Escaut) vise à promouvoir et tester une gestion dynamique des habitats et des espèces (souvent pionniers et de grande valeur) en carrières, en développant et en pérennisant le potentiel d'accueil de la biodiversité dans différents sites d'extraction de Wallonie. Il s'agit ici de concilier biodiversité et extraction, de favoriser la biodiversité sur les sites, d'amplifier la démarche commencée dans le cadre de la charte sectorielle « Carrières et biodiversité » et de diffuser à la plus large échelle l'information et les bonnes pratiques identifiées et testées. La grande originalité du projet correspond à la réalisation d'actions en phase d'exploitation et pas uniquement mises en place dans le cadre de la remise en état et de la réhabilitation des sites en fin d'activité. Les deux grands objectifs du programme visent d'une part à la restauration, le maintien et la gestion dynamique des écosystèmes pionniers et de leurs cortèges d'espèces de manière à optimiser la capacité d'accueil des sites et d'assurer la viabilité des espèces à enjeux à l'échelle régionale, et d'autre part à anticiper en phase d'exploitation la réalisation de l'infrastructure écologique qui sera mise en place lors de la remise en état du site. Le projet Life est accompagné par une analyse juridique afin que cette démarche volontariste de création de valeurs naturalistes qui peuvent être remises en cause en cours d'exploitation (destruction d'espèces protégées) puisse trouver elle aussi un cadre réglementaire adapté afin d'encourager les carriers à appliquer ces recommandations sans risque de contentieux.

Cette démarche avait déjà été imaginée en Suisse (Keller, 1992) et est actuellement réalisée avec quelques différences car la législation helvète sur les carrières impose de façon générale une remise en état (à l'état initial) des sites d'extraction après la fin de l'activité économique afin de limiter l'impact de l'industrie extractive sur les territoires. Les remises en état consistant majoritairement en la restauration des terres agricoles et de leur potentiel agronomique. Ici la démarche suisse est très proche des projets néerlandais et des micro-initiatives de l'EPF Nord – Pas de Calais pour lesquels la destruction des valeurs naturalistes créées avec la réaffectation du foncier à des usages urbains est la condition *sine qua none* de la réalisation d'un projet de nature temporaire (voir infra).

Keller (1992) propose d'optimiser la richesse écologique des zones définitivement exploitées, en attente de leur remise en état sous forme d'espaces agricoles, ainsi que celle des secteurs momentanément inexploités, pour les utiliser comme supports actifs de biodiversité. Une intervention est proposée pour compléter les conséquences de l'exploitation qui génère de nouveaux habitats (escarpements, pistes de circulation très compactées, dépressions humides, mares, mise en surface de certains substrats (sable, gravier, pierre, accumulation de branches...) à l'image des différents « effets de ruptures » décrits par Lemoine (2016a). L'emplacement choisi de ces micro-habitats apparaît comme stratégique pour favoriser une colonisation optimale et réduire les risques de destruction des espèces que l'on souhaite favoriser par

l'exploitation elle-même. Keller (1992) insiste, lui aussi, sur l'importance de la communication pour éviter que des interventions extérieures ne viennent contraindre (et contrarier) les carrières en leur imposant la conservation d'éléments « temporaires » de biodiversité qu'il est prévu de déplacer au cours de l'exploitation. La carrière Gabenchopf à Villigen (canton d'Argovie) appliquait déjà ce principe en 1992. Sur un site de 35 hectares, les zones non exploitées, notamment à la périphérie, faisaient l'objet d'une préservation et gestion temporaires pour encourager le développement de la flore et de la faune patrimoniales. Lorsque les zones en question doivent être exploitées, des habitats de substitution sont réalisés de façon anticipée une ou deux années auparavant. Les travaux de destruction des milieux sont quant à eux réalisés au moment de leur plus faible impact (Keller, 1992). La carrière Holcim de Gabenchopf accueille ainsi l'Oedipode turquoise, une population en pleine expansion de Lézards mais surtout des populations d'Alyte accoucheur, Sonneur à ventre jaune et Crapaud calamite qui donnent au site une importance nationale pour la préservation de ces espèces qui sont dépendantes d'espaces dynamiques (Cemsuisse, 2017). Les habitats de reproduction des amphibiens sont ainsi considérés comme des « objets itinérants », c'est-à-dire que leurs emplacements sont amenés à bouger en fonction des impératifs économiques du carrier dont le premier objet est d'exploiter une ressource (Cemsuisse, 2017).

Les initiatives de l'Etablissement Public Foncier Nord – Pas de Calais

Pour une gestion transitoire des friches urbaines requalifiées et qui sont en attente de projets trois types d'intervention pourraient être proposés pour favoriser la « biodiversité temporaire » des friches industrielles urbaines requalifiées et momentanément disponibles. La première actuellement testée vise à couvrir les sols d'un cortège de plantes favorables aux pollinisateurs sauvages. Cette couverture a également l'avantage d'éviter l'arrivée de nombreuses espèces (espèces protégées, exotiques envahissantes, ligneuses, allergènes (voir encadré 1) et inesthétiques) non désirées par les promoteurs et acteurs locaux. Le résultat de ce premier type d'intervention est principalement biocentré (Lemoine, 2016b). L'accès au public des sites est interdit pour des raisons de sécurité, ainsi que pour limiter les contraintes de gestion et les démarches d'appropriation des sites par les habitants et riverains. Le deuxième type d'intervention imaginé (non réalisé) viserait à construire un espace de vie partagé avec et pour les habitants. Ici, la réalisation d'éco-parcs risquerait de créer des aménités et habitudes telles que l'émergence et la réalisation du projet urbain seraient par la suite rendues difficiles voire impossibles. La troisième piste serait de « maximiser » les capacités d'accueil des lieux disponibles, en créant *ex nihilo* et toujours de façon temporaire de nombreux habitats pour la faune, la flore et la fonge sauvages (mares, talus, haies, bosquets...) sans y autoriser une quelconque fréquentation humaine.. Une première expérience (création de prairies et bocage) vient d'être testée (hiver 2016-2017) sur le site Nord-Éclair à Roubaix.

Encadré 1

Les techniques de préverdissements sont également suggérées par le bureau d'études Evinerude spécialisé dans la lutte contre l'Ambrosie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*). D'abord confinée au territoire rhônalpin, l'espèce a tendance à se développer sur l'ensemble du territoire national. Il s'agit d'une plante pionnière qui apprécie particulièrement les terrains remaniés par l'homme comme les cultures et, au sein des villes, les friches et les espaces concernés par les chantiers de construction. Parmi les moyens de lutte identifiés, la végétalisation des terrains laissés à nu est proposée. Ces méthodes pour Evinerude donnent des excellents résultats pour limiter la repousse de l'ambrosie en implantant des espèces locales rentrant en compétition avec elle (Allard, 2014).

Ici le risque de favoriser l'arrivée d'espèces protégées invite toutefois à la plus grande réserve et prudence, afin d'éviter de rendre difficile, voire impossible, l'émergence du projet urbain... sauf à avoir la « permission » préalable de l'Etat de pouvoir remettre en cause (détruire), sans compensation et sans procédures administratives lourdes, la biodiversité temporairement favorisée (si présence d'espèces protégées), comme cela est imaginé ou réalisé aux Pays-Bas, et dans les carrières de Suisse et de Belgique. Chose qui n'est pas encore admise en France.

Par ailleurs la question reste ouverte sur la différence existant entre empêcher la germination des espèces protégées et détruire l'espèce protégée issue de cette germination (voir encadré 2). Dans ce dispositif de maximisation puis de destruction des habitats créés, les populations animales et végétales seraient amenées à se déplacer spontanément pour coloniser les friches et espaces disponibles créés ou présents à proximité.

Encadré 2

Les préverdissements proposés et réalisés ne font toutefois que masquer une certaine réalité. La présence d'espèces végétales protégées n'est, en fin de compte, pas empêchée. La technique employée ne stoppe pas la dispersion par le vent des graines d'espèces protégées ni leur arrivée. Elle ne fait que compromettre que leur germination, donc leur expression « visible ». Il n'y a pas de pluies de graines sélectives ou orientées sur les terrains qui leur sont favorables ou pas. Les graines « qui tombent » sur le site sont ainsi perdues...

N'est-il donc pas opportun de réfléchir à un autre mode de prise en compte de ces espèces protégées sur les friches pour leur permettre de s'exprimer (gain pour tous) avant de les détruire (facilement et sans trop de contraintes) dans des conditions encadrées qu'il convient d'imaginer, car entre gâcher une graine et gâcher une plante, il y a peu de différences à part du point de vue réglementaire. Maintenir une plante protégée « temporairement » en lui permettant de jouer un rôle dans l'anthroposystème (accueillir des pollinisateurs, être consommée...) pourrait lui donner le temps de se reproduire et de disséminer ses graines ailleurs avant de disparaître.

Pour la faune à enjeux, les gains du préverdissement sont différents voire plus réels, car il permet de jouer sur la qualité des milieux et encourage les espèces animales susceptibles de coloniser le site, et que l'on ne souhaite pas voir s'y développer, à rechercher ailleurs des conditions de vie qui leur sont plus favorables (absence de perte).

Conclusion

La démarche développée et les actions réalisées par l'EPF s'inspirent d'une vision dynamique des écosystèmes ainsi que des projets et concepts de « nature temporaire ». Elle répond à de multiples objectifs : acception des populations, esthétique, économique (attractivité territoriale et coûts de gestion réduits), climatique et naturaliste. L'approche « promotion/soutien de la biodiversité » réalisée, contrairement aux approches européennes présentées et décrites, correspond à une démarche qui vise le soutien et le renforcement d'une biodiversité « choisie », avec la détermination préalable d'espèces cibles, notamment des pollinisateurs sauvages (Lemoine, 2016 b).

Le choix pour ce type de biodiversité s'appuie d'une part sur les potentialités édapho-climatiques des technosols urbains en place, caractérisées par les fortes contraintes imposées

par le substrat caractéristique des friches requalifiées (gravats, concassés, bétons broyés) qui permet de favoriser les communautés d'invertébrés voire de vertébrés typiques des milieux ouverts comme les pelouses xéro-thermophiles et les prairies mésotrophes. Il s'agit de milieux souvent considérés comme rares sur le territoire régional, et souvent absents en contexte urbain. D'autre part, les actions mises en place ont pour objectif de favoriser des espèces cibles préalablement déterminées pour leur statut de conservation souvent défavorable (Hyménoptères, Lépidoptères et Orthoptères). Les prairies fleuries réalisées (et richement colorées) (voir photos), espaces identifiés à fort enjeu par nombreux auteurs (Wildermuth & Krebs, 1996, Muratet *et al.*, 2011 ; ainsi que Strauss & Biedermann, 2008, Small *et al.*, 2003, Meffet *et al.*, 2012, in Bonthoux *et al.* 2014) correspondent également aux végétations de friches les mieux acceptées ou tolérées par les habitants et riverains (Menozzi, 2011b). En effet, la synthèse d'une étude en cours de publication sur la perception des friches par les habitants montre que les espaces délaissés avec des structures de végétation type prairie sont mieux acceptées, voire mieux utilisées, que les celles présentant beaucoup de sol nu ou qui sont couvertes d'arbustes (Bonthoux, *comm. pers.*).

Les prairies créées *ex nihilo*, en adaptant la composition des mélanges ensemencés pourraient également servir à la conservation (temporaire) de certaines plantes de prairies elles aussi en situation de conservation défavorable comme le proposent Fischer *et al.* (2013).

Bibliographie

- ALLARD S., 2015. L'ambrosie : un problème de santé publique et de biodiversité. In Notre santé dépend-elle de la biodiversité ? H&B, la revue d'humanité et biodiversité. Hors série 2015, L'essentiel du colloque des 27 et 28 octobre 2014. Paris, 63-64
- ALFA ENVIRONNEMENT, 2015a - Expertise écologique dans le cadre de l'étude d'impact sur le site de la Lainière. Mise à jour 2014-2015, 23p.
- ALFA ENVIRONNEMENT, 2015b - Étude faune-flore, diagnostic écologique de la friche Bulteel et Saison
- ALFA ENVIRONNEMENT, 2016 - Inventaire faune-flore, Pôle gare de Saint-Omer, Synthèse intermédiaire, 12p
- BAUDE M., MURATET A., FONTAINE C. & PELLATON M., 2011 - Plantes et pollinisateurs observés dans les terrains vagues de Seine-Saint-Denis, Observatoire Départemental de la Biodiversité Urbaine (COBU), 65p.
- BAUDE M., 2012 - Quels pollinisateurs dans les friches ? Partie I, Friches urbaines et biodiversité. Rencontres de Naturparif, 18 novembre 2011, à Saint-Denis, Naturparif, Paris, 28p.
- BONTHOUX S., BRUN M., DI PIETRO F. & GREULICH S., 2014 - How can wastelands promote biodiversity in cities ? A review. Landscape and Urban Planning, 132 (2014), 79-88
- BERNARD J., 2012 - Propos in Friches urbaines et biodiversité. Rencontres de Naturparif, 18 novembre 2011, à Saint-Denis, Naturparif, Paris, 28p.
- BRUN M., 2015 - Biodiversité végétale et délaissés dans l'aménagement urbain. Contribution potentielle des délaissés urbains aux continuités écologiques. Université François Rabelais, Tours, Thèse, 432p + 48 pages d'annexe
- CEMSUISSE, 2017 - Carrière Gabenchopf, un site de reproduction d'importance nationale, Association suisse de l'industrie du ciment, Berne 1p. <http://www.schweizerzement.ch/wp-content/uploads/renaturierungsprojekt-siggenthal-fr.pdf>
- CLERGEAU P., 2010. R8: La biodiversité urbaine, Regard de la Société Françaises

- d'Écologie, <https://www.sfecologie.org/regard/regards-8-clergeau/>
- DEGUINES N., Julliard R., de Flores M. & Fontaine C., 2015 - Functional homogenization of flower visitor communities with urbanisation. *Ecology & Evolution*.
- DELBAERE D., EHRMANN S., NOTEBOOM B., LANCKRIET S., TOUSSAINT B., VANAPPELGHEM C., DAMOY V., DOUAY F., DETRICHE S. & LEPRETRE A., 2015 - En marge, paysage et biodiversité des accotements des grandes infrastructures de transport de l'eurométropole Lille-Kortrijk-Tournai, LaCTH, Ecole nationale supérieure d'architecture et du paysage de Lille, 429 p.
- FISCHER L.-K., VON DER LIPPE M., RILLIG M. C. & KORWARIK I., 2013 - Creating novel urban grasslands by reintroducing native species in wasteland vegetation. Elsevier ed., *Biological Conservation*, 59 (2013)119-126
- FISCHER L.-K., EICHFELD J., KORWARIK I. & BUCHHOLZ S., 2016 - Disentangling urban habitat and matrix effects on wild bee species. *PeerJ* 4 ;e2729 ;DOI 10.7717/peerj.2729, 19p.
- KELLER V., 1992 - Optimisation de la protection des espèces lors de l'exploitation et de la remise en nature des carrières. *Anthos, Zeitschrift für Landschaftarchitektur*, 4/92, 35-38
- LEMOINE G., 2016a - Carrière, perturbations et ruptures écologiques. *Bulletin de la Société botanique du Nord de la France*, 2015, 68 (1-2) : 9-20.
- LEMOINE G., 2016b - Des préverdissements temporaires pour les pollinisateurs sur les friches urbaines en Nord – Pas-de-Calais, *L'Abeille de France*, n° 1034, avril 2016, 41-42
- MENOZZI M.-J., MARCO A. & LEONARD S., 2011 a. Les plantes spontanées en ville, Écologie et sociologie. Revue bibliographique. *Acceptaflore, Plante & Cité*. 18p.
- MENOZZI M.-J., MARCO A., BERTAUDIERE-MONTES V., LEONARD S. & PREOVENDIER D., 2011 b - Les plantes sauvages en milieu urbain, un désordre naturel ? Synthèse de l'étude socio-écologique. Écologie et sociologie. *Acceptaflore, Plante & Cité*. 11p
- MURATET A., MACHON, N., JIGUET F., MORET J. & PORCHER E., 2007 - The role of urban structures in the distribution of wasteland flora in the greater Paris area, France. *Ecosystem*, 10, 661-671
- MURATET A., SHAWART A., FONTAINE C., BAUDE M. PELLATON M. ET MURATET M., 2011 - Terrains vagues en Seine-Saint-Denis, Plaine Commune et Naturparif, 16p.
- MURATET A., LORILLIERE R., CLERGEAU P. ET FONTAINE C., 2013 - Evaluation of landscape connectivity at community level using satellite-derived NDVI, *Landscape Ecology* ; 28 ; 95-105,
- KATTWINKEL M., BIEDERMANN R. & KLEYER M., 2011 - Temporary conservation for urban biodiversity. *Biological Conservation*, 144, 2335-2343, Elsevier ed.
- PARIS V., 2012 - Propos in Friches urbaines et biodiversité. Rencontres de Naturparif, 18 novembre 2011, à Saint-Denis, Naturparif, Paris, 28p.
- REKER J., 2006 - Temporary nature, permanent gains, InnovationNetwork, Utrecht, 30p
- SCE Aménagement & environnement, 2015, ZAC Saint-Sauveur, Etude d'impact, Métropole européenne de Lille, 265 p
- WILDERMUTH H. & KREBS A., 1996 - Safari en ville, Sylva éditeur, Zurich, 163 p.