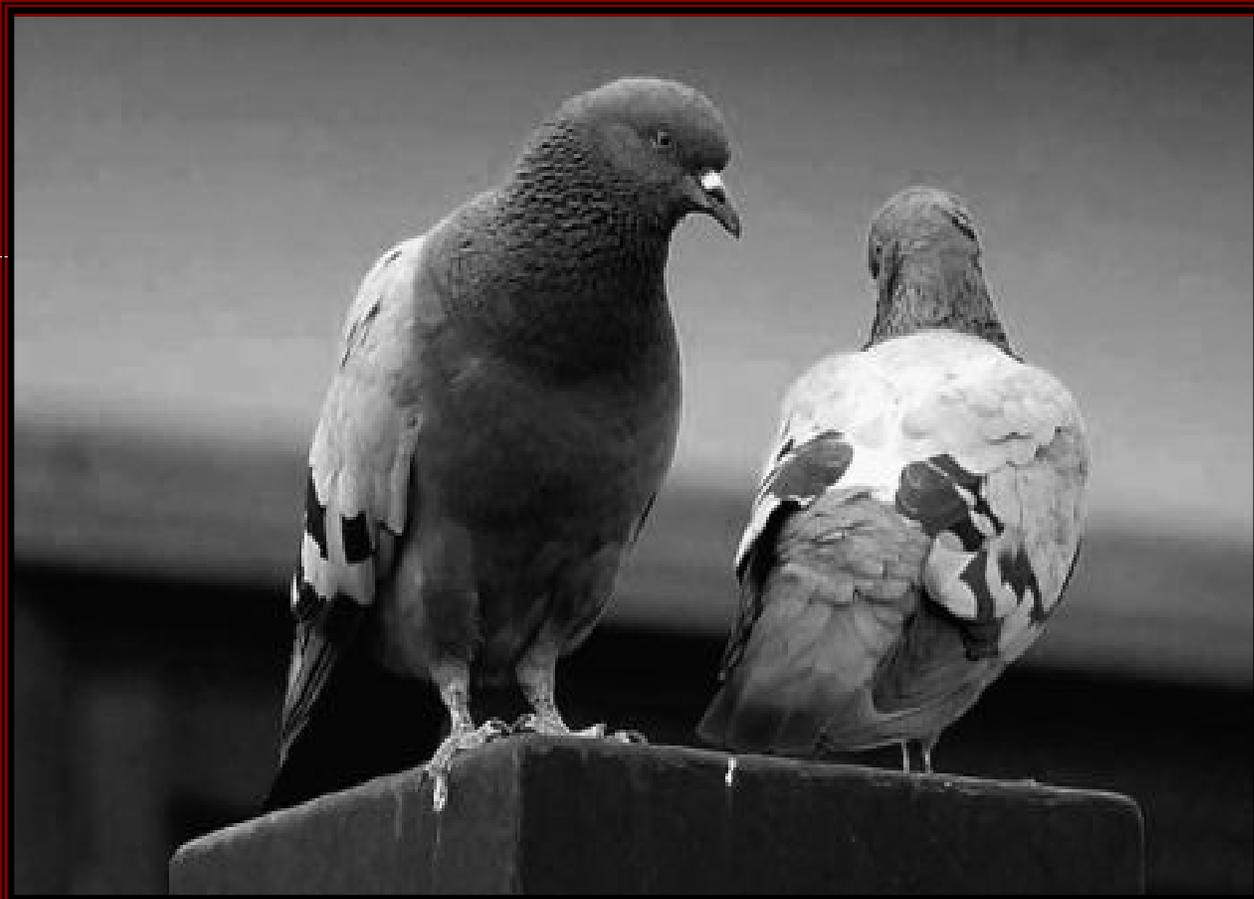


Maitrise des populations de pigeons dans les villes



Rapport scientifique

CONSEIL DU BIEN-ÊTRE DES ANIMAUX
DE BELGIQUE
2011



federale overheidsdienst
**VOLKSGEZONDHEID,
VEILIGHEID VAN DE VOEDSELKETEN
EN LEEFMILIEU**

Place Victor Horta 40
1060 Bruxelles
<http://www.health.fgov.be>

.be

Maitrise des populations de pigeons dans les villes

**Rapport scientifique
sur demande du
CONSEIL DU BIEN-ETRE DES ANIMAUX
DE BELGIQUE**

2011

Maitrise des populations de pigeons dans les villes

1.	INTRODUCTION	4
2.	LE PIGEON EN VILLE.....	5
2.1	Caractéristiques.....	5
2.2	La ville : une niche écologique pour le pigeon.....	6
3.	LES NUISANCES.....	9
3.1	Les fientes	9
3.2	Les dégradations de nidification	9
3.3	La santé publique	9
4.	CONTRÔLE DES POPULATION DE PIGEONS	13
4.1	Déplacement des populations	13
4.2	Hausse de la mortalité	15
4.2.1.	Extermination.....	15
4.2.2.	Effarouchement/Prédation.....	16
4.3	Baisse de la natalité	17
4.3.1.	Castration chimique	17
4.3.2.	Castration chirurgicale	18
4.3.3	Stérilisation des œufs : le pigeonnier urbain contraceptif	18
4.4	Réduction des ressources alimentaires.....	20
5.	GESTION INTÉGRÉE	22
6.	CONCLUSION.....	26
7.	BIBLIOGRAPHIE	27

1. INTRODUCTION

Chaque ville possède une population de pigeons plus ou moins nombreuse et les avis des citoyens sont pour le moins partagés à ce propos. Il y a de nombreuses personnes qui se réjouissent de cette présence animale sauvage au milieu de la ville, ils y sont attachés, prennent plaisir à les nourrir ou à les observer, tandis que d'autres développent une aversion voire une phobie à leur égard et ce surtout au regard des nuisances qui leur sont attribuées. Leur présence ancienne fait qu'ils font souvent partie de la tradition d'un lieu, comme sur la place Saint-Marc à Venise.

Il faut dire que les pigeons se sont très bien habitués à l'environnement urbain mais selon une étude datant de 2002, il ressort que 82% des grandes villes d'Europe déclarent avoir un problème avec les pigeons (Haag-Wackernagel, 2002).

En Belgique les pigeons dits errants ne sont pas protégés par la loi sur la conservation de la nature et ne sont pas non plus visés par la loi sur la chasse. Ces oiseaux sont spécifiquement d'origine férale c'est-à-dire qu'il s'agit d'animaux ayant une origine domestique mais retournés à l'état sauvage. Il n'y a dès lors pas d'autorisation nécessaire pour procéder à leur neutralisation. Dans ce contexte, la mise en œuvre de moyens de lutte à l'échelon des villes et communes relève exclusivement de la compétence des autorités communales, qui sont habilitées dans le cadre de leur mission à prendre des mesures de lutte contre les animaux malfaisants portant atteinte à la salubrité publique. C'est ainsi que chaque ville a mis en place une politique de lutte contre les animaux considérés comme nuisibles dont font partie les pigeons. Ces politiques rencontrant des succès souvent mitigés.

Certaines associations de protection animale ont été les premières à mettre en évidence le manque de cohérence en la matière et le peu d'information sur l'efficacité des diverses méthodes utilisées et ce de manière d'autant plus virulente que certaines techniques utilisées sont jugées comme contraire à l'éthique en matière de bien-être animal.

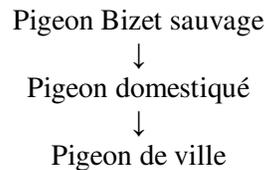
C'est pourquoi le Conseil du Bien-être des animaux a réalisé ce rapport dont le but est de d'évaluer les dispositions éventuelles à prendre pour permettre une réelle maîtrise des populations de pigeons dans les villes tout en respectant le bien-être animal.

2. LE PIGEON EN VILLE

2.1 Caractéristiques

Le pigeon des villes (*Columba livia domestica*) est un descendant du pigeon bizet sauvage qui a été domestiqué par l'homme il ya déjà plus de 5.000 ans (Magnino et al., 2009). Durant l'Antiquité, le pigeon était élevé pour sa chair et pour l'engrais que constituent ses fientes. Les colonies de pigeons dans les villes se sont formées à partir de ces pigeons domestiqués surtout à partir du 19^{ème} siècle et cela constitue un bel exemple d'animaux féraux c'est-à-dire retourné à l'état sauvage.

- Ordre : *Columbiformes*
- Famille : *Columbidae*
- Sous-famille : *Columbinae*
- Genre : *Columba*



Cette étape de domestication a permis la sélection d'individus ayant un taux de fertilité élevé et une agressivité moindre. Ceci peut expliquer en partie le succès des pigeons dans les villes. Après la 2^{ème} guerre mondiale, on a vu une forte augmentation de la population des pigeons urbains et ceux-ci sont devenus un sujet de préoccupation important pour les administrations (Simms, 1979).

1) Habitat

Columba livia domestica est un oiseau diurne et sédentaire. En effet, il passe la plupart de son temps près du lieu qui lui sert de refuge c'est-à-dire où il se repose et niche (Broussois, 2005 ; Baud, 1995). Plus de 32% des pigeons restent à environ 300m de leur nid et seulement 7,5% d'entre eux parcourent des distances de plus de 2km (Dehay, 2008).

La ville offre de grandes similitudes avec l'habitat antique naturel du pigeon bizet. Le pigeon bizet appelé aussi pigeon des roches, nichait surtout dans les anfractuosités et autres grottes des falaises côtières qui sont des endroits inaccessibles aux prédateurs, à l'abri du vent et où la luminosité est faible. La ville avec ses grandes façades, ses ponts et ses toitures permettent de retrouver ce genre d'habitat (Broussois, 2005). De plus le pigeon de ville s'adapte très bien aux conditions qui lui sont imposées et il a déjà été observé qu'il suffit d'un trou de 7 cm de diamètre pour que le pigeon s'y introduise et conquière un nouvel espace de nidification (ex. un grenier abandonné).

Figure 1. Ex. site de nidification (AERHO)



2) Reproduction

« Le pigeon est un animal qui a des capacités de reproduction impressionnantes. Un couple de pigeons peut réaliser 5 à 6 couvées par an en moyenne. Une couvée se compose généralement de 2 pigeonneaux qui acquièrent une maturité sexuelle précoce.

Plus concrètement, *d'après le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec en 2005* :

« Le succès de reproduction annuel du Pigeon biset dans l'État du Kansas est de 1,3 et 2,4 jeunes par femelle et par mâle âgé de moins de 1 an respectivement. Par la suite, cette moyenne augmente à 6 jeunes par année pour les deux sexes avec une moyenne de 6,5 couvées/année (Johnston, 1992). Dans la plupart des villes des États-Unis, le succès d'éclosion se situe entre 52 % et 69 % et le succès d'envol entre 20 % et 45 % (Ithaca, NY : de 20 à 35 %) (Kautz, 1985). La maturité sexuelle est habituellement atteinte lors de la première année avant même que l'oiseau ait atteint sa taille d'adulte. Les pigeons domestiques peuvent vivre jusqu'à 31 ans, mais ceux vivant en liberté ont une espérance de vie entre 5 et 6 ans (Johnston, 1992). »

L'incubation dure en moyenne 17 jours et si pour une raison quelconque, les œufs sont cassés, la ponte reprend plus rapidement, dans les quinze jours suivant la disparition des œufs. » (Broussois, 2005).

La reproduction a lieu essentiellement au printemps et en été mais elle peut avoir lieu toute l'année si la source d'alimentation est suffisante (McGillivray, 1988; Haag-Wakcernagel, 1998).

On peut donc dire que les bonnes aptitudes du pigeon pour la reproduction lui assurent un développement exponentiel du nombre de ses individus et ce assez rapidement.

3) Alimentation

D'un régime initialement granivore, le pigeon a su s'adapter aux sources diverses et variées de la ville pour arriver à un régime aujourd'hui considéré comme omnivore. Il est capable de se nourrir des miettes, des bourgeons, de divers restes alimentaires ou même de détritiques (Broussois, 2005).

On retiendra donc que la caractéristique principale du pigeon de ville est sa grande capacité d'adaptation face aux contraintes qui lui sont imposées par la ville (Magnino et al., 2009).

2.2 La ville : une niche écologique pour le pigeon

1) Ecologie urbaine et niche écologique

D'après Dehay (2008) :

Alors que pour beaucoup de naturalistes, la ville est un espace naturel sauvage perturbé par l'homme, la majorité des citadins se représente la ville comme un espace humain perturbé et parfois envahi par la nature sauvage et, de ce fait, la nature doit être cantonnée dans des espaces bien définis (parcs urbains) et ne pas envahir l'espace public dévolu à l'homme. Ces deux représentations antinomiques de la place de la nature en ville ont du mal à coexister (Prévot-Julliard & Clavel, 2007).

Conserver une nature dans la ville, c'est aussi respecter les différentes représentations de la nature en fonction des histoires culturelles et des sensibilités de chacun (Prévot-Julliard & Clavel, 2007).

Le partage de l'espace en milieu urbain se faisant au détriment de la nature, il apparaît nécessaire à l'homme d'organiser la vie des animaux qui ont réussi à s'adapter à l'environnement

urbain. Les études de comportement de l'animal étudié doivent tenir compte des interactions possibles entre les facteurs environnant l'animal. L'écologie urbaine vise à étudier les interactions entre les êtres vivants et leur milieu de vie : la ville (Schochat et al., 2006).

Un certain nombre d'espèces présentes en ville sont des espèces généralistes, c'est-à-dire ayant une grande tolérance environnementale pour leur reproduction, leur survie, leur régime alimentaire ou autres paramètres écologiques. Elles peuvent ainsi s'adapter aux caractéristiques physico-chimiques de la ville qui sont particulières : la température moyenne y est plus élevée, le régime de pluviométrie y est différent, l'alternance des jours et des nuits est perturbée par les éclairages publics.

Soumises à une multitude de contraintes ou de pressions liées à la structure et à la dynamique des écosystèmes auxquelles elles appartiennent, les espèces s'organisent dans l'espace écologique créé. La niche écologique est le lieu d'ajustement des interactions entre espèces proches.

Une niche écologique pour une catégorie d'individus dans un espace donné, dépend de plusieurs facteurs :

- l'habitat, permettant la nidification,
- les ressources alimentaires,
- la compétition, intra et extra espèces,
- la prédation,
- le parasitisme,
- la maladie,

La quantité, la qualité ou la virulence de chacun de ces paramètres vont déterminer un équilibre qui permettra à un certain nombre d'individus de vivre en un endroit donné. Suivant les circonstances, chaque critère peut se révéler être propice ou défavorable à l'existence d'une catégorie et influencer la dynamique de la population. Par exemple, pour entraver la croissance trop importante d'une population, des facteurs limitants interviennent et en modèrent le développement. Ainsi se produit l'équilibre des espèces dans un écosystème donné.

Le développement croissant de nos cités conduit les animaux commensaux de l'homme à s'adapter à nos nouveaux environnements. Confrontés à un espace urbanisé dense et à une nourriture pouvant être abondante, ils génèrent des problèmes de cohabitation. Nombre d'espèces se sont adaptées à ces nouvelles conditions de vie, le pigeon Biset, *Columba livia*, issu de souche domestique entre autres. Aujourd'hui, il est l'exemple même de l'animal libre de proximité en milieu urbain, générant intolérance pour certains humains ou dévotion pour d'autres. (Dehay, 2008)

2) Ressources alimentaires dans la ville = principal critère de développement de la population de pigeons

Le pigeon de ville est donc l'une des quelques espèces sauvages à pouvoir vivre au sein de nos villes bruyantes et mouvementées (Magnino et al., 2009). Dans cette niche écologique, il apparaît que le principal facteur qui fixe la taille de la population est la possibilité de trouver des ressources alimentaires (Haag-Wakcernagel, 2002 ; Magnino et al., 2009).

Les ressources alimentaires disponibles dans les villes vont être principalement dues au niveau de propreté et à l'activité plus ou moins forte des « nourrisseurs » :

D'après Dehay (2008) :

- La propreté des villes :

A Amsterdam, une récente étude confirme la corrélation qui existe entre un nombre très important de pigeons et la densité de la population humaine, accompagnée de son lot de déchets comestibles pour ces oiseaux (Buijs, 2003).

- Les nourrisseurs :

Une autre source de nourriture pour les pigeons existe : les nourrisseurs. L'acte délibéré qui consiste à donner à manger aux pigeons peut être occasionnel ou régulier. Les motivations des nourrisseurs sont différentes.

A l'origine, le pigeon est granivore et frugivore, mais force est de constater qu'il est devenu omnivore de par les circonstances urbaines.

Ludique pour des enfants qui leur lancent du pain, en même temps qu'aux canards lors d'une promenade dans un parc, le nourrissage devient de compagnie pour des SDF qui occupent une grande partie de leur temps avec ces oiseaux.

Dans l'ensemble des nourrisseurs réguliers, il se différencie les nourrisseurs compassionnels qui font ce geste par protection de ces animaux, et les nourrisseurs rituels qui font ce geste par convictions religieuses (Haag-Wackernagel, 1995). Subissant des réprimandes de voisinage ou administratives, les nourrisseurs compassionnels nourrissent les pigeons, parfois de nuit, faisant fi des nuisances qui en découlent pour les riverains et des rythmes biologiques bouleversés pour les pigeons. Ainsi dans de nombreuses villes, le planning des activités des pigeons est régi plutôt par l'influence humaine que par les rythmes naturels des animaux (Rose et al., 2006 a). L'étude d'Eva Rose contredit les études démontrant que les pigeons sont devenus dépendants des nourrisseurs (Weber, 1994). Elle démontre que les pigeons peuvent très bien être autonomes et se débrouiller tous seuls dans leur recherche de nourriture. Mais la contradiction n'est peut-être pas si marquée qu'il y paraît.

Le comportement du ou des nourrisseurs influence le comportement des pigeons. Si la dépose de nourriture a lieu à heure fixe, les pigeons sont présents peu de temps avant l'arrivée du nourrisseur, mangent et partent. Si le nourrissage est effectué par de multiples personnes et sur une large plage horaire, alors les pigeons sont fixés sur ce site. La quantité de nourriture donnée est un élément constitutif du nombre de pigeons.

Mais le nombre de nourrissages quotidiens ainsi que leurs fréquences régulières ou pas, sont également des éléments déterminants de la présence des pigeons sur un site (AERHO 2005).

Les pigeons développent aussi une stratégie de mendicité. Les observations montrent que les pigeons reconnaissent leur(s) nourrisseur(s). Ils marquent son arrivée par de multiples virevoltes autour de ce dernier. Quand ils sont à l'arrêt, ils recherchent le contact visuel avec lui ou elle en se tordant le cou dans tous les sens (Weber, 1994).

La quantité de nourriture disponible peut aussi avoir des répercussions sur la reproduction. A Toronto, les individus d'une colonie de pigeons se reproduisent tous les mois de l'année, avec un succès de reproduction plus élevé en hiver qu'en été, en contradiction totale avec de précédentes études. La surabondance de nourriture fournie par les humains serait le facteur le plus probable à l'origine de cet inversement de tendance saisonnier (Ewins & Bazely, 1995). (Dehaye, 2008)

3. LES NUISANCES

Lorsque la population de pigeons est importante, elle devient une source de nuisances. Les problèmes vont être liés à la densité et à la concentration dans un lieu donné et non à la présence de l'espèce en tant que telle (Meinig & Boye, 2001). En effet, les pigeons sont des oiseaux grégaires, qui se rassemblent en groupe, ce qui devient un sujet de préoccupation pour les propriétaires de bâtiments et les administrations communales (Haag-Wackernagel & Moch, 2004). Dans une étude datant de 2002, il ressort que 82% des grandes villes d'Europe déclarent avoir un problème avec les pigeons (Haag-Wackernagel, 2002). Les nuisances principales vont être attribuées aux dépôts de fientes, aux dégâts occasionnés par la nidification et aux agents pathogènes véhiculés par les pigeons.

3.1 Les fientes

Les pigeons vont déposer leurs fientes essentiellement à l'endroit des sites de repos et de nidifications. Un pigeon produit en moyenne 12 kg d'excréments par an (Kösters et al., 1991). Il n'est donc pas rare de rencontrer des façades de bâtiments et des monuments souillés par les déjections.

En plus de la dégradation esthétique, les fientes de pigeons sont corrosives et peuvent provoquer des dégâts importants surtout aux constructions en marbre et pierre calcaire. Cela est dû à l'action des acides organiques qu'elles contiennent (Dell'Omo, 1996 ; Magnino et al., 2009). Les excréments de pigeons se révèlent être aussi un excellent substrat pour le développement de divers microorganismes, notamment les champignons tels que *Aspergillus spp.*. La croissance du mycélium de ces champignons peut avoir une action mécanique délétère de même que la sécrétion de molécules acides par le champignon lui-même (Magnino et al., 2009).

Les fientes de pigeons sont souvent citées comme un des facteurs de dégradation importants pour les monuments historiques (Mendez-Tovar et al., 1995).

L'entretien et le nettoyage des édifices souillés vont représenter un coût important pour certaines villes.

3.2 Les dégradations de nidification

Le pigeon peut aussi endommager directement la structure d'un bâtiment lorsqu'il cherche un lieu de nidification. En effet, il est capable de forcer certains passages par exemple en soulevant certains revêtements de toitures ce qui peut permettre des infiltrations d'eau. De plus certains endroits de nidification, comme les gouttières, vont bloquer les systèmes de drainage des eaux de pluies et provoquer des dégâts parfois considérables. Les bâtiments inoccupés ont souvent la préférence des pigeons et c'est aussi là que les problèmes seront le moins vite détectés.

3.3 La santé publique

Les risques pour la santé publique posés par les pigeons font l'objet d'une controverse entre les détracteurs et les protecteurs de ces oiseaux. Il faut dire que l'on retrouve jusqu'à 60 pathogènes humains transportés par les pigeons des villes (tableau1) mais que d'un autre côté il n'y a que très peu de cas de transmission avérés (176 cas rapporté entre 1941 et 2003) ((Haag-Wackernagel & Moch, 2004). On ne peut pas ignorer le fait qu'il doit exister un certain nombre de transmissions qui ne sont pas répertoriées et ce de par la difficulté d'établir une relation claire entre les pigeons et la pathologie développée.

Dans les cas recensés, 99,4 % sont du à une transmission aérienne. Les employés des sociétés de nettoyage de bâtiment sont particulièrement exposés mais aussi les nourrisseurs qui entrent en contacts directs avec les animaux ainsi que les personnes immunodéprimées.

Il est important de signaler que lorsque les pigeons se trouvent en état de surpopulation, leur état sanitaire en est fortement affecté. La santé animale est dégradée et le risque pour la santé publique est augmenté. La surpopulation est généralement présente lorsque la population est soutenue artificiellement par un apport de nourriture (nourrisseurs). La présence d'animaux dans un état sanitaire dégradé augmente l'envie de les nourrir ce qui entretient un cercle vicieux.

Table 1 Pathogenic organisms identified in feral pigeon populations	
Viruses	
Western equine encephalomyelitis (WEE) ²³	
Rubella ^{24,25}	
St Louis Encephalitis ^{23,26}	
West Nile virus (WNV) ^{21,22,24}	
Influenza ²⁴	
Bacteria	
<i>Clostridium perfringens</i> ¹²	
<i>Listeria monocytogenes</i> ²⁷	
<i>Salmonella enterica</i>	
serovar Anatum ²⁸	
serovar Anatum var. 15 ¹⁵	
serovar Derby ²⁸	
serovar Arizonae ²⁹	
serovar 1,4,12:27: g,[m],t:e,n,x ²⁹	
serovar Java ³⁰	
serogroup E ³¹	
serovar Enteritidis ³⁰	
serovar Kiambu ¹¹	
serovar Typhimurium ^{12,16,29-33}	
serovar Typhimurium Typ 690 ²⁵	
serovar var. Copenhagen ^{25,28}	
<i>Yersinia</i> spp. ²⁵	
<i>Campylobacter jejuni</i> ^{13,14,16,17,31,34}	
<i>Campylobacter coli</i> ^{13,17}	
<i>Escherichia coli</i> (STEC, VTEC) ³⁵⁻³⁷	
<i>Coxiella burnetii</i> ^{24,25,38,39}	
<i>Chlamydomydia psittaci</i> ^{8,24,25,30,32-34,38-55}	
Fungi	
<i>Allescheria boydii</i> ⁵⁶	
<i>Aspergillus</i> spp. ^{56,57}	
<i>Candida albicans</i> ^{56,58-63}	
<i>Candida glabrata</i> ^{59,60,63}	
<i>Torulopsis (Candida) glabrata</i> ²⁹	
<i>Candida guilliermondii</i> ^{59,60,62,63}	
<i>Candida humicola</i> ⁶³	
<i>Candida intermedia</i> ⁶²	
	<i>Candida krusei</i> ^{56,59,60,62,63}
	<i>Candida lambica</i> ⁶³
	<i>Candida lipolytica</i> ⁶³
	<i>Candida lusitanae</i> ^{60,62}
	<i>Candida parapsilosis</i> ^{62,63}
	<i>Candida pseudotropicalis</i> ^{60,62}
	<i>Candida rugosa</i> ^{60,62,63}
	<i>Candida tropicalis</i> ^{59,60,62,63}
	<i>Candida zeylanoides</i> ⁶³
	<i>Chrysosporium</i> spp. ⁵⁶
	<i>Cryptococcus albidus</i> ⁶²⁻⁶⁴
	<i>Cryptococcus laurentii</i> ^{62,63,65}
	<i>Cryptococcus neoformans</i> ^{29,58,62,63,66-76}
	<i>Cryptococcus terreus</i> ⁶²
	<i>Cryptococcus uniguttulatus</i> ⁶⁵
	<i>Debaromyces hansenii</i> ⁶⁵
	<i>Geotrichum</i> spp. ^{59,63}
	<i>Geotrichum candidum</i> ⁵⁶
	<i>Histoplasma capsulatum</i> ⁷⁷
	<i>Hansenula anomala</i> ⁶³
	<i>Kloeckera apiculata</i> ⁶³
	<i>Paecilomyces</i> spp. ⁵⁶
	<i>Pichia membranaefaciens</i> ⁶²
	<i>Rhizopus</i> spp. ⁵⁶
	<i>Rhodotorula</i> spp. ⁵⁶
	<i>Rhodotorula glutinis</i> ⁶³
	<i>Rhodotorula rubra</i> ^{29,62,63}
	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> ^{62,63}
	<i>Saccharomyces oleaginosus</i> ⁶²
	<i>Saccharomyces telluris</i> ^{59,60,62}
	<i>Scopulariopsis</i> spp. ⁵⁶
	<i>Streptomyces</i> spp. ⁵⁶
	<i>Torulopsis candida</i> ^{62,63}
	<i>Trichosporon beigeli</i> ⁶³
	<i>Trichosporon capitatum</i> ⁶³
	<i>Trichosporon cutaneum</i> ^{56,62,63}
	<i>Trichosporon pullulans</i> ⁶³
Protozoas	
	<i>Toxoplasma gondii</i> ^{30,78,79}
Total 60 pathogens as designated by genus and species.	

Tableau 1. Haag-Wackernagel & Moch, 2004

Le germe le plus incriminé pour une transmission potentielle à l'homme est la bactérie intracellulaire *Chlamydomydia psittaci* qui est l'agent responsable de la chlamydie aviaire. Lors de transmission à l'homme, le terme psittacose est préférentiellement utilisé.

Parasites intracellulaires obligatoires, les chlamydies sont des petites bactéries à Gram négatif, pathogènes à la fois pour les animaux et l'homme.

Le genre *Chlamydomydia* comprend plusieurs espèces et les souches aviaires appartiennent à l'espèce *C. psittaci* qui comprend 6 sérovars connus, identifiés de A à F, et inféodés, en partie ou

totale, à une espèce ou à une famille particulière d'oiseaux (Tableau 2). Les infections aviaires à *C. psittaci* ont une répartition mondiale. La bactérie ayant été retrouvée chez plus de 450 espèces d'oiseaux domestiques et sauvages, pratiquement toutes les espèces d'oiseaux peuvent être considérées comme réservoirs potentiels des chlamydie (Kaleta & Taday, 2003).

Chez le pigeon des villes, *C. psittaci* est commensale et on la retrouve à des fréquences variables lors des différents screening pratiqués.

- Une étude conduite en 1999 a permis de mettre en évidence une séroprévalence de 48 % chez les pigeons de Paris (Laroucau, 2005).
- Dans une étude datée de 2007, Vasquez et al. compte 52,6% de porteurs parmi 118 pigeons capturés dans la ville de Madrid.
- En 2010, Dickx et al. recense 1,6% de porteurs parmi 61 pigeons capturés dans la ville de Gand.

Néanmoins, il n'y a pas d'évidence qu'un fort taux de prévalence chez le pigeon est nécessairement associé avec une forte probabilité d'infection chez les personnes en contact avec cette population.

Tableau 2 : Répartition des sérovars en fonction de leurs hôtes principaux

Sérovar	Hôtes associés
A	psittacidés
B	pigeons, tourterelles
C	canards, dindes, perdrix, oies
D	dindes, mouettes, perruches
E	canards, pigeons, autruches et nandous
F	perroquet

Tableau 2. Laroucau, K. & Guérin, J-L., 2006.

D'après Laroucau et Guérin (2006) :

1. La maladie

- **La maladie chez les oiseaux**

La plupart des infections aviaires se traduisent par un portage asymptomatique. Les oiseaux extériorisent généralement la maladie lorsque leur résistance générale est amoindrie à la suite de facteurs de stress (surpeuplement, infections intercurrentes, conditions d'hygiène défectueuses, carences nutritionnelles, transport de longue durée...).

La chlamydie aviaire est souvent décrite dans la littérature comme une affection sévère, débilitante voire fatale chez l'oiseau. Cependant l'expression clinique est extrêmement variable notamment en fonction de la souche, de l'âge et de l'espèce des animaux atteints. La symptomatologie n'est pas caractéristique : fièvre, diarrhée, conjonctivite, anorexie, amaigrissement et insuffisance respiratoire. Les conjonctivites sont fréquentes. Il faut noter que ces signes cliniques et lésionnels n'ont rien de spécifique et que, dans le contexte du terrain, il est le plus souvent impossible d'établir une relation de causalité avec la chlamydie.

- La maladie chez l'homme

L'homme s'infecte par inhalation d'aérosols ou par contact direct avec des fientes ou des sécrétions respiratoires infectées. La psittacose est difficile à diagnostiquer. L'incubation est comprise le plus souvent entre 5 et 14 jours. Parfois asymptomatique, elle se présente cliniquement sous forme d'un syndrome grippal, associant fièvre, douleurs musculaires et maux de tête ou sous la forme d'une pneumonie atypique. Lorsque celle-ci est installée, elle est souvent accompagnée de toux non productive et de difficultés ou de douleurs respiratoires. *C. psittaci* peut infecter d'autres organes et entraîner des myocardites, des endocardites, des hépatites, des encéphalites ou encore des méningites. Des complications rénales et neurologiques peuvent également survenir. Le retard à la mise en œuvre d'un traitement approprié explique les complications qui, dans des cas très rares, peuvent conduire au décès du patient. À l'inverse, en cas de traitement adapté et précoce, la maladie demeure bénigne et l'évolution vers la guérison rapide.

Les cas humains sont essentiellement associés à des psittacidés et autres oiseaux de compagnie ou d'ornement et à des oiseaux d'élevage. Certaines souches sont très virulentes pour l'Homme et l'infection peut alors résulter d'une exposition très brève. Une transmission inter-humaine a été suggérée mais semble anecdotique, elle n'a été signalée que chez des infirmières qui soignaient des malades. La psittacose est essentiellement une maladie professionnelle. Elle concerne surtout les professionnels des filières avicoles (éleveurs, mais aussi personnels d'abattoir, d'insémination, de couvoir, etc.), les éleveurs de pigeons, les employés de magasins d'oiseaux exotiques et de compagnie, le personnel de laboratoire et les vétérinaires. En l'absence d'une centralisation des données épidémiologiques et du fait que la psittacose n'est pas une maladie à déclaration obligatoire, l'incidence réelle de cette maladie sur notre territoire (publication Afssa-France) n'est pas connue. Elle est cependant inscrite sur la liste des maladies professionnelles depuis 1988, ce qui permet de recenser les chiffres suivants : sur la période 1990-1999, 16 cas ont été déclarés à la MSA, 526 auprès de Groupama et 23 auprès des caisses d'assurance maladie. De toute évidence, ces données sont sous-estimées. D'une part la psittacose est difficile à diagnostiquer et étant donné qu'elle se présente sous la forme d'un syndrome grippal ou d'une pneumonie atypique non spécifique, seuls les cas les plus évidents sont détectés et éventuellement signalés. D'autre part, les pneumonies atypiques de l'adulte sont traitées par l'association de plusieurs antibiotiques, dont les tétracyclines actives sur les chlamydies.

2. Conclusion

La psittacose est d'évolution bénigne lorsqu'elle est correctement détectée et traitée. Pourtant, les cas sévères constatés chaque année témoignent que les infections à *C. psittaci* constituent un risque sanitaire non négligeable, en premier lieu pour les professionnels avicoles. Ainsi, au regard du manque de données épidémiologiques concernant la chlamydie aviaire, il semble important que des investigations soient mises en œuvre pour mieux cerner la situation épidémiologique et la valeur des outils de diagnostic et ainsi définir des mesures de lutte adaptées aux différentes espèces d'oiseaux. À titre d'exemple, l'outil sérologique apparaît clairement comme n'étant pas adapté pour le dépistage de l'infection chez le canard. Il apparaît également nécessaire de renforcer l'information auprès des médecins, des vétérinaires et des professionnels des filières avicoles (éleveurs, transporteurs, abatteurs) sur la chlamydie aviaire/psittacose humaine, afin de permettre un diagnostic et un traitement des malades qui soit adaptés et les plus précoces possibles. Il semble enfin indispensable de recenser les cas humains suspects afin de les identifier de manière fiable et précise et de déterminer les sources animales d'exposition. » Laroucau & Guérin, 2006).

4. CONTRÔLE DES POPULATION DE PIGEONS

Afin de réduire les nuisances provoquées, il existe différentes stratégies de contrôle des populations de pigeons. Ces stratégies peuvent être regroupées en 4 grands groupes agissant chacun sur des facteurs différents :

- Un déplacement des populations
- Une hausse de la mortalité
- Une baisse de la natalité
- Une réduction des ressources

Il faut ici faire une remarque importante en soulignant qu'il est très difficile de dénombrer de manière précise une population de pigeon. Il existe une carence dans la littérature sur les techniques de dénombrement utilisées et les chiffres indiqués sont donc à mettre en doute. Malgré cet état de fait, on peut placer une certaine confiance dans les évolutions remarquées au sein d'une population de pigeons.

4.1 Déplacement des populations

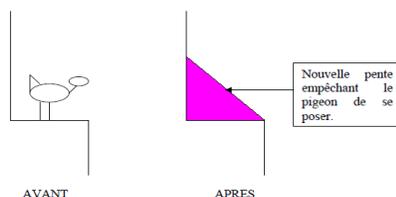
Les mesures visant à protéger les bâtiments et monuments des souillures provoquées par les pigeons consistent à empêcher les pigeons de venir s'y poser et donc à déplacer les lieux de nidification et de rassemblement de la population. Des systèmes de dissuasions ont été utilisés dans différentes villes (Zagreb, Paris) avec succès en ce qui concerne la protection des bâtiments mais sans avoir d'effet sur la taille de la population de pigeons (Magnino et al., 2009). Même si ces mesures sont très utiles pour protéger certains sites, le problème posé par les déjections est donc simplement déplacé vers d'autres endroits de la ville sans agir sur la taille de la population.

De nombreuses sociétés privées proposent la mise en place de tels systèmes qui représentent un coût parfois important pour les villes.

Si l'on arrive à diminuer fortement les zones de nidifications possibles, les pigeons vont développer deux comportements. D'une part, ils vont supporter des densités élevées sur les sites de reproductions encore accessibles et d'autre part ils vont accepter des sites inhabituels (arbres, sous les néons,...) (Haag-Wackernagel, 2002). On pourra donc constater une diminution de la natalité pour une partie de la population mais en aucun cas il ne sera possible de maîtriser une population de pigeon en ville par l'application seule de ces techniques (Haag-Wackernagel, 2002).

On recense différentes techniques :

- Certaines mesures architecturales doivent parfois être prises afin d'empêcher les aires de repos ou de nidification. Des rebords de fenêtres larges avec des fenêtres qui ne s'ouvrent pas et à l'abri du vent offre un site idéal pour la nidification.

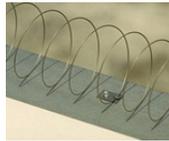


Michaux, 2003

- La pose de grillage devant toutes les ouvertures dans lesquelles les pigeons peuvent rentrer. La pose devra alors être effectuée de manière professionnelle afin de ne pas provoquer de blessures aux animaux.



- La pose de fils tendus ou de « bobines » empêcheront les pigeons de se poser. Ces systèmes sont efficaces et sans risques pour les oiseaux.



- De même, il existe aussi la pose de tiges en fer le long des endroits propices qui protègent efficacement les bâtiments mais le risque de blessures est réel pour les pigeons (Broussois, 2005).



- Les dispositifs électromagnétiques (câble conducteur par lequel circule un courant électrique) sont onéreux mais efficaces (Broussois, 2005). Ils sont surtout utilisés sur des bâtiments classés comme sur la cathédrale Notre Dame de Paris.



Broussois, 2005

- Il existe encore d'autres systèmes mais dont l'efficacité est mise en cause. Il s'agit des bornes à ultrasons, de dispositifs optiques éblouissants ou encore de répulsifs odorants.

4.2 Hausse de la mortalité

4.2.1. Extermination

Le principe simple de la « capture/élimination » est pratiqué dans de nombreuses villes (Londres, Washington, Dresden) mais plusieurs études scientifiques ont montré que cette technique n'a pas d'effet sur la taille de la population à long terme (Murton et al., 1972 ; Haag-Wackernagel, 1984 ; Kautz, 1985 ; Kautz, 1990 ; Kautz & Malecki, 1990 ; Sol & Senar, 1995 ; Schnitzler, 1999 ; Magnino et al., 2009).

En plus de son manque d'éthique en matière de bien-être animal, elle doit être utilisée de manière permanente et dans des proportions tellement importantes que l'utilisation seule de la capture et euthanasie est rapidement vouée à l'échec (Haag-Wackernagel, 2002).

Exemple :

- Élimination de 9.000 pigeons en 3 ans à Manchester pour réduire la taille de la population de 2600 à 1300 pigeons (Murton et al. 1972)
- Élimination de 108.000 pigeons en 5 ans pour réduire la densité de population de la ville de Barcelone de 948 pigeons/km² à 940 pigeons/km² (Sol&Senar, 1995)
- La ville de Vitry-sur-Seine (Val de marne) a fait capturer et euthanasier 15 390 pigeons en 20 ans, passant de 2 ou 3 captures par an entre 1986 et 1996, à 5 captures par an ces dix dernières années. Aujourd'hui, force est de constater qu'il n'apparaît aucune baisse réelle ou même tendancielle de la population de pigeons et de la cause des nuisances (Dehay, 2008)

D'après Dehay (2008), l'échec d'un programme par abattage massif pourrait être dû au fait qu'une réduction de la densité d'une population de pigeons conduite à un accroissement d'ensemble des naissances et si la mortalité naturelle est dépendante de la densité, alors une réduction de la densité pourrait conduire à accroître la durée de survie des oiseaux qui n'ont pas été tués. La mortalité imposée ne serait pas additionnelle mais substitutive (Sol et Senar 1992). Le retrait d'individus entraîne une immigration rapide d'individus provenant de régions non contrôlées (Sol & Senar 1995). Cela renforce le turnover naturel au sein des populations de pigeons (Lefebvre 1991). Pour rappel un couple de pigeons peut avoir jusqu'à 12 pigeonceaux par an. Ce taux de fertilité élevé est couplé à un taux de mortalité naturelle faible de 10% en moyenne (Haag-Wackernagel, 1984). Le contrôle des populations, en éliminant des individus, ne génère donc que des effets locaux et temporaires, en raison de l'interconnexion entre les sub-populations : des pigeons de secteurs voisins remplacent les individus disparus (Rose et al. 2006b).

Malgré le peu de résultats, la hausse de la mortalité est encore souvent mise en avant dans certaines villes partout dans le monde. Les pigeons sont tués par tir au fusil, consommation d'appâts empoisonnés ou euthanasiés après capture.

Les poisons recensés sont l'alphachloralose (Murton et al., 1972, Vater, 2000), le cyanure (Vater, 2000) et la strychnine (Haag-Wackernagel, 2002). Il existe aussi des toxiques de contact (endrin, fenthion) sous formes d'enduits qui vont être placés sur les perchoirs et qui par contact cutanés vont intoxiquer le pigeon qui meurt dans les 24h (Martin & Martin, 1982).

L'euthanasie est pratiquée le plus souvent par intoxication au CO2 dans des caissons hermétiques prévus à cet effet.



**Euthanasie boxe für Geflügel
Art. No. 195-214**

- Dichte Aluminium Boxe mit Sichtfenster
- Gas Dosiergerät mit Verbindungsschlauch
- Gewicht 13 kg
- Abmessung 81 x 47 x 35 cm
- Dosierung 30 Liter pro Minute. Füllung in 4 Minuten
- Co² Gas Flasche im Lieferumfang nicht enthalten.

Option - Art. No. 188-295

- Transportkäfing mit Öffnung oben für ca. 20 Tauben.
- Abmessung 75 x 40 x 30 cm

**Caisson à euthanasie pour volatiles
Ref 195-214**

- Caisson en aluminium, étanche, avec hublot de contrôle
- Débitlire avec tuyau de raccordement
- Poids : 13 kg
- Dimensions : 81 x 47 x 35 cm
- Débitlire à 30 litres/minute, 120 litres en 4 minutes pour remplir le caisson
- Bouteille de Co² non fournie.

Option - Art N° 188-295

- Cage de transport et de ramassage pour pigeons (20 pigeons maxi)
- dimensions : 75 x 40 x 30 cm, ouverture en haut.

**Euthanasia box for birds
Ref 195-214**

- Alu box, watertight, with port hole for control
- Debitlire + pipe provided
- Weight : 13 kg
- Size/ dimensions : 81 x 47 x 35 cm
- Debitlire à 30 L/mn, 120 liter in 4 minutes for filling the box
- The gaz Co² bottle is not provided.

Option - Art N° 188-295

- Transport and collecting cage for pigeons (20 pigeons maxi) - size/dimensions : 75 x 40 x 30 cm, opening on the top.

Exemple de caisson à CO2 (http://cousin.pascal.free.fr/caisson_co2.html)

Vater dans ces études de 1999 et 2000, affirme qu'un tiers des villes d'Europe centrale utilise l'extermination des pigeons et qu'aucune d'elles n'obtient de résultats probants et ce même avec des prélèvements massifs (28-45% de la population). Cologne et Nuremberg ont décidé d'arrêter d'essayer de maîtriser la population de pigeons en les tuant (Haag-Wackernagel, 2002).

4.2.2. Effarouchement/Prédation

Plusieurs villes comme (Berlin, Prague, Varsovie) ont essayé de maîtriser la population par la présence de prédateurs naturels du pigeon comme le faucon pèlerin (*falco peregrinus*) ou encore l'autour des palombes (*accipiter gentilis*). Aucune preuve d'efficacité n'existe jusqu'à aujourd'hui avec cette technique. Les oiseaux de proie ont un très grand territoire (ex. 3km² par couple d'autour des palombes) ce qui empêche le prélèvement suffisant de pigeons au vu du petit nombre de prédateurs pouvant cohabiter sur la surface d'une ville (Vater, 2000) et l'effarouchement ne semble pas efficace pour éloigner de manière durable la population de pigeons.

Certains sites (aéroport/usine) utilisent l'effarouchement en faisant appel à des fauconniers qui font survoler la zone par leurs faucons de manière régulière (1-2 fois par semaine).

Tout comme pour l'extermination, l'effarouchement et/ou la prédation peuvent contenir une population seulement à la condition d'une utilisation massive et sans perspective de stabilisation de la situation.

4.3 Baisse de la natalité

L'intérêt que l'on peut trouver dans une baisse du taux des naissances dans la population est que les individus stérilisés vont continuer à occuper la niche écologique. Il n'y aura donc pas de création d'un vide de manière rapide.

4.3.1. Castration chimique

La distribution d'appâts contraceptifs (graines enrobées) est une méthode a priori douce et assez simple. En plus de son coût et de certains effets secondaires, elle pose des problèmes majeurs qui sont le manque de contrôle sur l'ingestion de ces molécules par d'autres animaux non-ciblés, la difficulté de maîtriser les doses ingérées et la pollution de l'écosystème par ces molécules chimiques. En effet, il peut sembler discutable de déposer des agents toxiques et biologiquement efficaces dans l'environnement urbain. La distribution ne peut s'envisager que dans des endroits prévus à cet effet comme via un pigeonnier urbain ce qui ne permettra le traitement que de la population fréquentant ce pigeonnier.

A l'heure actuelle, il n'y a pas de graines contraceptives enregistrées en Belgique. Cette technique est donc interdite.

- Le busulfan (1,4-bis-méthyl-sulfonyl-oxy-butan) est une molécule cytostatique anticancéreuse qui a été utilisée en Allemagne comme stérilisant pour les pigeons en raison du blocage total de la spermatogénèse qu'elle induit. Une seule dose ayant un effet prolongé de 6 mois (Haag-Wackernagel, 2002). On a relevé une mortalité augmentée jusqu'à 30% parmi les individus traités ainsi que chez les jeunes nourris par ces individus (Hoerschelmann et al., 1981). Ainsi, d'après Heinzelmann et al. la diminution de la population de pigeon de la ville de Munich était moins due à une inhibition des gonades par le busulfan que par l'immunosuppression induite chez les individus. Cette immunosuppression entraîne une grave détérioration de l'état sanitaire des pigeons (Heinzelmann et al., 1989) ce qui revient à pratiquer la technique de l'empoisonnement tout en augmentant le risque sanitaire. Cette molécule n'est actuellement plus utilisée.
- L'Ornitrol (20,25-diazacholestérol dihydrochloride, SC-12937) est une molécule proche du cholestérol qui empêche la synthèse de la progestérone ce qui a pour effet de bloquer la ponte pour une durée de plusieurs mois. Murton et al.(1972) ont montré une certaine toxicité pour le pigeon ainsi que des réactions idiosyncrasiques.
- La Nicarbazine (4,4' dinitrocarbanilide 2 hydroxy-4, 6 diméthylpyrimidine) est un médicament coccidiostatique du poulet ayant des propriétés stérilisantes sans effets toxiques. Son ingestion doit être quotidienne pour être efficace. Ces effets sont partiels et rapidement réversibles et ne sont donc pas jugés comme efficace pour maîtriser la reproduction des pigeons (Giunchi et al., 2007). Le risque de contamination de l'environnement par ce médicament est réel et il est d'ailleurs recommandé de ne pas distribuer le produit par temps de pluie pour éviter une dilution dans les eaux de ruissèlements. Des oiseaux traités quotidiennement avec cet antiparasitaire ne développeraient aucune protection immunitaire contre la coccidiose et cela risqueraient de nuire à l'état sanitaire de la population.
- La progestérone est une hormone naturelle avec un effet antigonadotrope lorsqu'elle est utilisée à fortes doses (2-10 mg/oiseau/jour) (Neubauer, 1994). Du maïs progestéroné (Ornisteril®) a été utilisé en Suisse (Lauzanne), en Italie (Bolzano) et en France (Rennes). L'effet de la progestérone est de courte durée et son administration doit être quotidienne, il faut l'ingestion de 30 gr. Par jour d'aliments traités pour

assurer un effet stérilisant. Ces expériences n'ont pas donnés de résultats satisfaisant pour Lauzanne (Noetzli, 1991) ni pour Rennes (Schnitzler, 1999). Par contre à Bolzano une diminution de la population a été signalée (Baldaccini et al., 1994).

- Il existe encore une pilule contraceptive composée de lévonorgestrel et 17alpha-ethinyloestradiol quia été mise développée à l'Université de hanovre (Neubauer, 1994). La particularité de cette pilule est sa lente décomposition dans l'estomac du pigeon et la libération continue de la substance active sur une longue période. Il n'y a pas de résultats publiés vis-à-vis de cette technique.

Il n'existe aucune preuve d'un effet significatif sur la taille de la population par l'administration de médicaments sur le long terme. Le problème principal étant la nécessité de traiter de manière efficace une partie suffisante de la population de pigeons sous peine de voir apparaitre en compensation une augmentation des naissances au sein de la population non-traitée ainsi qu'une immigration de pigeons venant des populations non-traitées. On peut signaler encore l'ingestion des substances contraceptives par les individus dominants et la sélection négative sur ces individus (Haag-Wackernagel, 2002).

4.3.2. Castration chirurgicale

En Belgique, l'arrêté royal du 17 mai 2001 relatif aux interventions autorisées sur les vertébrés pour l'exploitation utilitaires ou pour limiter la reproduction de l'espèce ne mentionne pas la castration des oiseaux qui est donc de ce fait interdite.

L'opération consiste à retirer physiquement les organes reproducteurs des individus mâles et femelles. Les deux testicules et l'ovaire gauche (le droit ne subsiste pas à l'âge adulte) se trouvent dans la cavité abdominale (Dehay, 2008). Les individus sont ensuite relâchés dans la ville où ils occuperont la niche écologique sans pouvoir se reproduire. Cette technique est très coûteuse en temps et en argent.

En France, cette action est proposée par une entreprise de capture de pigeons. Après la capture, les animaux sont sélectionnés pour leur bon état physique, puis, ils sont anesthésiés par injection intramusculaire de 15 mg de kétamine/ pigeon (sic. SACPA-ville de Bruxelles). Après un délai de 15 minutes, ils sont accrochés sur le dos par les deux ailes avec des élastiques sur un banc en « rang d'oignons ». Un technicien incise sur deux centimètres, un autre opérateur arrache la grappe ovarienne ou les testicules (il n'y a pas de ligature), un autre fait un point de suture. Les pigeons sont mis en convalescence avec une couverture antibiotique pendant 48h, puis relâchés (Dehay, 2008). Les pigeons ainsi castrés sont bagués afin de ne plus être capturés.

L'efficacité de cette méthode reste à démontrer. En effet, aucun contrôle du mode opératoire et aucun suivi des individus après leur envol ne permettent d'apprécier l'impact de cette mesure, tant sur le taux de survie que sur un éventuel changement de comportement individuel, et par voie de conséquence, sur une diminution des nuisances causées.

De plus il y a potentiellement un risque important pour le bien-être animal vis-à-vis de cette technique invasive, douloureuse et pratiquée à la chaîne.

4.3.3 Stérilisation des œufs : le pigeonier urbain contraceptif

La diminution du taux de natalité par la stérilisation des œufs demande un accès aux nids. Seule l'installation de pigeoniers urbains est donc envisageable pour y accéder.

En installant des pigeoniers, les collectivités locales ont plusieurs objectifs :

- limiter les nuisances occasionnées par les pigeons à divers endroits de la ville en les concentrant autour de ces structures et en les fixant sur l'amplitude horaire la plus large possible et de façon pérenne à longueur d'années,

- diminuer le nombre global de pigeons par une gestion maîtrisée de la reproduction
- obtenir une population de pigeons en bon état sanitaire par une alimentation sélectionnée (Dehay, 2008)
- parfois, ces constructions peuvent servir à diminuer les conflits de voisinage et améliorer l'image du plan de lutte contre les nuisances des pigeons de la ville.

D'après Dehay (2008) :

« Implanter des pigeonniers dans l'espace urbain n'est pas sans conséquence pour les humains et les animaux.

Organiser un regroupement de pigeons dans un pigeonnier ne doit pas entraîner de nuisances pour les riverains mais au contraire, doit leur faire apprécier ces oiseaux des villes. De plus, la mise en place d'un pigeonnier sans restreindre les sites de nidification, de perchage et de nourrissage aux alentours, entraîne de fait, une augmentation de la niche écologique et par voie de conséquence, une augmentation de la population des pigeons. Par ailleurs, le comportement des individus hébergés et à fortiori, nés dans un pigeonnier, risque d'être différent de celui d'animaux confrontés à une vie plus rude.

Le lieu d'implantation d'un pigeonnier urbain doit donc tenir compte de différents paramètres urbanistiques, sociaux, culturels, etc. Faute d'une analyse du contexte, certaines structures ne sont pas ou peu occupées par les pigeons tels les trois pigeonniers de la ville de Tourcoing, toujours vides 10 ans après leur mise en service. »

D'après Cousin (2007) :

« Il existe 2 types de constructions :

- Le pigeonnier à la française où les nids sont situés à l'intérieur d'un bâtiment, souvent en bois, et les pigeons peuvent communiquer, manger, boire et voler dedans, comme dans les pigeonniers traditionnels. On peut souligner que ce type de pigeonnier peuvent favoriser le développement de la chlamydie puisque les pigeons s'y retrouvent dans un espace confiné. Il sera donc indispensable de procéder à un nettoyage régulier des fientes.
- Le nichoir collectif artificiel à l'anglaise où à la différence de ceux français les pigeons ne peuvent pas communiquer, manger, boire et voler dedans. Le dispositif est conçu pour réunir un certain nombre de nichoirs individuels (l'ouverture de chaque nichoir donne sur l'extérieur). Les nichoirs ont deux ouvertures : une permanente à l'extérieur pour qu'un couple de pigeons entre et sorte du nid et une autre qui donne à l'intérieur et qui reste fermée. L'intérieur non accessible aux pigeons et sert au nettoyage des nids, on y entre par une trappe et on peut stériliser les œufs et nettoyer les nids en ouvrant la partie fermée du nichoir.



Pigeonnier à Paris (Mairie de Paris)



Nichoir collectif en Angleterre (PICAs)

Pour faire diminuer le taux de natalité, les œufs vont être stérilisés soit en les secouant soit en les remplaçant par des œufs factices. Il est conseillé de laisser naître un pigeonneau par couple et par an pour fidéliser le couple dans le pigeonnier (Cousin, 2007).

Il existe une controverse sur la nourriture éventuellement mise à disposition dans le pigeonnier. Il paraît nécessaire de distribuer de la nourriture au début afin d'attirer et fidéliser les pigeons mais après une période plus ou moins longue (6 mois pour Cousin, 2007), il faudra arrêter car l'augmentation des sources de nourriture favorise le développement d'une population plus importante.

Il n'y a pas d'étude scientifique qui vérifie si les pigeonniers sont efficace pour diminuer le nombre global de pigeons dans les villes et on peut remarquer que les constructeurs de pigeonniers et les sociétés de maintenance proposent des modèles de gestion différents les uns des autres (ex.: nourrir ou pas via le pigeonnier). De plus la capacité d'accueil des pigeonniers est limitée et pour diminuer la population en utilisant cette technique seule, on peut supposer qu'il faut stériliser une grande partie des œufs ce qui devient relativement coûteux.

On peut encore signaler que Jacquin et al. dans une étude de 2010 ont montré que les oiseaux soumis à un retrait des œufs ont des cycles de ponte plus court (4 semaines) que des oiseaux témoins (11 semaines), ce qui suggère qu'ils répondent au retrait par une multiplication des tentatives de reproduction. De plus, la qualité des œufs, un indice important de la condition des femelles, est négativement affectée par le retrait. Ce résultat suggère que l'augmentation de production d'œufs pourrait entraîner une augmentation des coûts de reproduction (pour les femelles) et une diminution de la condition des femelles. Cette étude (Jacquin et al., 2010) soulève donc des questions sur les conséquences éventuelles de cette méthode de régulation sur la résistance aux parasites et le statut sanitaire des populations urbaines d'oiseaux.

4.4 Réduction des ressources alimentaires

La disponibilité en nourriture soutient tout le processus de survie et de reproduction du pigeon en ville. La nourriture disponible est donc le facteur limitant principal qui va fixer la taille de la population des pigeons en ville (Haag-Wackernagel, 2002). Ainsi la survie en milieu urbain demande une adaptation spécifique soit par apprentissage, soit génétique et le pigeon possède de grandes capacités d'adaptation qui lui permettent de réagir à presque toutes les situations (trouver de nouveaux sites de nidifications, diminution de la natalité, augmentation de la mortalité) sauf face à une diminution drastique de la nourriture.

Il apparaît que les sources de nourriture en ville sont de 3 types :

1. Les nourrisseurs (amis des pigeons) qui de manière délibérée vont entretenir les pigeons.
2. Les déchets disponibles (marchés, ordures domestiques, restaurants,...)
3. Les manipulations professionnelles alimentaires telles que les silos de céréales, les transports d'aliments, etc....

La diminution des ressources alimentaires disponibles à l'échelle d'une ville est un travail complexe, coûteux et très difficile à mettre en place. Il apparaît pourtant que c'est le moyen le plus efficace pour maîtriser la taille de la population de pigeons et ainsi diminuer les nuisances à un seuil acceptable pour le citoyen (Haag-Wackernagel, 2002).

L'alimentation des pigeons par l'homme est donc un facteur important qui soustrait le pigeon à la pression de sélection naturelle et fragilise la population en maintenant de manière artificielle une surpopulation. Cette surpopulation augmente les nuisances pour la ville et diminue l'état sanitaire des pigeons (Haag-Wackernagel, 2002).

Il faut la mise en place d'une interdiction de nourrir les pigeons. Cette interdiction existe dans la plupart des villes en Belgique avec de fortes amendes pour les contrevenants. Malgré cela, on remarque que les nourrisseurs ont parfois une telle motivation que l'interdiction est fortement remise en cause et la plupart du temps non-respectée (Haag-Wackernagel, 1995). Il y a donc là un manque d'information du public.

Il faudra aussi un nettoyage rigoureux des sites les plus critiques tels que les marchés et les endroits de regroupement des pigeons.

En Belgique, en 2011, sur base d'un sondage réalisé par mail dans les plus grandes villes, les mesures prises sont :

Ville1:

- *Capture et stérilisation chirurgicale en France (arrêté car illégal)*
- *Interdiction du nourrissage*

Ville2:

- *Interdiction du nourrissage*
- *Inciter les habitants à bloquer les sites de nidifications*
- *Capture de pigeons et euthanasie*

Ville3:

- *Sensibilisation public contre le nourrissage (mailing, site internet,, folder)*
- *Interdiction du nourrissage*
- *Mise en place de 2 pigeonniers contraceptifs*
- *Capture et éloignement en refuge*

Ville4:

- *Interdiction du nourrissage*
- *Capture-éloignement-vente*

Ville5:

- *Interdiction du nourrissage*
- *Sensibilisation public (fermeture des sites nidification)*
- *Nettoyage de la ville*
- *Capture pigeon*
- *Evaluation pigeonier contraceptif (2011)*

Ville6:

- *Identification des sites de nidification et fermeture*
- *Capture et euthanasie*

5. GESTION INTÉGRÉE

La description des différentes stratégies de contrôle des populations de pigeons (tableau 3) montre la complexité d'une telle maîtrise et la nécessité d'avoir une vraie politique de gestion de la faune urbaine mise en place par les villes. Le but étant clairement de trouver la taille de la population qui permet la réduction des nuisances à un seuil acceptable en maintenant cette population au sein d'un écosystème en équilibre. En effet dans un environnement équilibré, de nombreuses espèces cohabitent et aucune n'atteint des densités trop élevées

Certaines activités humaines vont briser cet équilibre en fournissant par exemple de grandes quantités de nourriture ce qui va permettre la promotion de certaines espèces dont la croissance rapide va devenir problématique.

PIGEON CONTROL STRATEGY	ASSESSMENT
Increase of mortality	
<p style="text-align: center;">Killing shooting, trapping, poisoning</p>	<p style="text-align: center;">not recommend no long-lasting effect on population size, high natality and immigration allows quick replacement of losses, ethical problems (cruelty to animals, starving of nestlings)</p>
<p style="text-align: center;">Promotion of enemies birds of prey (<i>Falco peregrinus</i>, <i>Accipiter gentilis</i>)</p>	<p style="text-align: center;">not recommended no effect on population size, recolonisation of birds of prey very difficult (large territories)</p>
Reduction of natality	
<p style="text-align: center;">Collection of eggs and nestlings Surgical sterilisation</p>	<p style="text-align: center;">not recommended ineffective, compensation by compensatory natality and immigration, expensive</p>
<p style="text-align: center;">Oral contraceptives chemosterilants (Busulfan, Ornitrol, Nicarbazine) hormones (Progesterone, Levonorgestrel-ethinylestradiol-pill)</p>	<p style="text-align: center;">not recommended expensive, difficult to dose, unpredictable effects on urban ecosystems and non target birds, chemosterilants hazardous by their toxicity</p>
Reduction of food	
<p style="text-align: center;">removing of food feeding prohibition public education</p>	<p style="text-align: center;">recommended removing food is expensive, feeding prohibition is difficult to control, public education is the most efficient strategy</p>

Tableau 3. Survey and assessment of pigeon control strategies (Haag-Wackernagel, 2002)

C'est pourquoi on peut affirmer qu'un programme de contrôle devrait viser à réduire ou éliminer les ressources qui représentent les facteurs les plus importants pour la survie du pigeon dans l'écosystème.

Les principaux facteurs limitant pour le pigeon en ville sont la nourriture pour sa survie, sa croissance et sa reproduction mais aussi l'espace disponible pour s'alimenter, se reproduire (sites

de nidification) et se reposer (Haag-Wackernagel, 2002). On citera encore comme facteurs limitant l'état sanitaire de la population, la présence éventuelle de prédateurs et la compétition inter-espèce.

La maîtrise des populations de pigeon si elle veut s'inscrire sur le long terme, doit être gérée de façon intégrée et être précédée d'une étude détaillée des particularités de chaque ville.

Une des seule étude détaillée qui existe est le cas de la ville de Bâle :

Regulation of the street pigeon in Basel (Haag-Wackernagel, D., 1995. Wildlife Soc. Bull. 23 (2), 256–260

*Lors d'un recensement en 1963, la ville de Bâle, en Suisse, a compté une population de 20.000 pigeons. Les nuisances concernaient des dommages causés aux bâtiments, monuments et à la végétation des parcs. Les pigeons présentaient des comportements anormaux causés par des carences en vitamines et sels minéraux. On recensait des problèmes de parasitoses (*Argas reflexus*) et de psittacose (*C.Psittaci*) au sein de la population de pigeon.*

Dès 1961, le conseil de la ville avec tous les moyens à sa disposition avait décidé de réduire la population de pigeons. Plus de 100.000 pigeons furent tués en 24 ans au moyen de cages-pièges et de captures. Une distribution de pilule contraceptive fut aussi mise en place en 1978.

Ces mesures n'eurent aucun effet sur la taille de la population.

La ville mis en place en 1988 un vaste projet de réduction de la population des pigeons. Ce projet interdisciplinaire fut mené conjointement par l'Université de Bâle, le gouvernement Suisse (département santé et sanitaire) et la Société pour la Protection des Animaux de Bâle sous le nom de « Pigeon Action ».

Cette étude conclut d'abord que les captures ne fonctionnent pas pour réduire une population de pigeon. La technique de prélèvement/élimination donnent une diminution temporaire de la population ce qui provoque une faible compétition pour la nourriture et les sites de nidification. Les conditions sont donc créées pour que les pigeons éliminés soient rapidement remplacés par de jeunes pigeons et par de nouveaux pigeons venant de secteur voisins. En quelques semaines la population est reconstituée.

Ces résultats ont démontré que la réduction de la population est seulement possible en réduisant la capacité écologique de l'écosystème. La source du problème à Bâle était l'alimentation persistante des oiseaux par certains résidents de la ville qui ne respectaient pas l'interdiction mise en place déjà en 1978. Cet apport de nourriture était donc le facteur limitant et pas la mortalité adulte. Les autres facteurs environnementaux envisagés comme le nombre de sites de nidifications disponibles sont jugés moins important au vu de la grande capacité d'adaptation des pigeons dans la ville. Une diminution de la nourriture disponible facilement intensifie la compétition alimentaire entre individus ce qui diminue le nombre de pigeons pouvant se nourrir et diminue les succès de reproduction. Il ya moins de jeunes pour remplacer la mortalité naturelle adulte. Après un temps d'adaptation, la population atteint une taille déterminée par la quantité de nourriture disponible.

C'est sur cette base que, de 1988 à 1992, la ville de Bâle a effectué une campagne massive d'information publique pour éduquer le public sur les pigeons et la relation entre l'alimentation et la surpopulation qui en résulte. Le message à faire passer étant que la surpopulation dégrade l'état sanitaire des pigeons et donc leurs conditions de vie et qu'il vaut mieux une petite population mais en bonne santé.

Pigeon Action, 1988-1992 :

- Campagne de sensibilisation: «Feeding pigeon is cruelty to animals» TV, radio, newspaper, affichage, folder (Pigeon Action I). En 1990, le message fut corrigé suite à une étude de l'impact sur le public: « Protection of animals means: Do not feed pigeons! An action of the Society for the Protection of Animals of Basel » (Pigeon Action II).



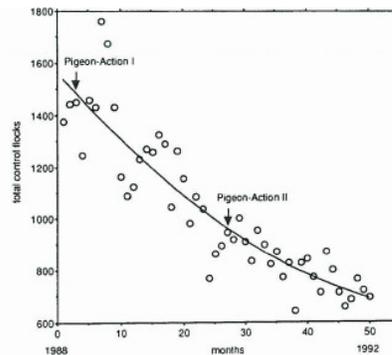
- Elimination des pigeons les plus faibles afin d'adapter rapidement la taille de la population aux ressources moins importantes. Ainsi furent éliminés, 1297 pigeons en 1988, 1869 en 1989, 1614 en 1990, 1671 en 1991 et 2099 en 1992. L'objectif étant de d'accélérer la sélection naturelle et de soustraire au regard du public parfois sceptique des animaux faibles et/ou affamés.
- Permettre une alternative aux « nourrisseurs » en créant des pigeonnières urbaines et une dérogation au nourrissage dans des aires bien définies et proche de ces pigeonnières. Ces 9 nichoirs artificiels de 300 places sont visités et nettoyés sur une base hebdomadaire et les œufs qui sont pondus pendant la semaine sont supprimés. En 1992, 1.570 œufs par an ont été enlevés et remplacés par des œufs factices. Ces pigeonnières sont aussi nettoyées chaque semaine (1050 kg de fientes en 1992) et des compléments alimentaires (vitamines et minéraux) sont fournis mais pas d'alimentation à proprement dite. Une information est diffusée : « Pigeon feeding is desired in this area ! We wish to conserve a small but healthy pigeon population. We practice birth control among the marked individuals (footring). These pigeons live in a clean loft and receive optimal care by a pigeon keeper. Please help us by feeding pigeons here only. Your Society for the Protection of Animals of Basel ».

La population de pigeons est contrôlée pendant l'étude par 3 systèmes :

- *13 sites de regroupements représentatifs sont observés et le nombre de pigeons y est relevé chaque semaine, le même jour à la même heure.*
- *Evaluation de la campagne de sensibilisation sur les habitudes du public. Analyse de la presse (articles et courriers des lecteurs) et des appels à la Société de Protection Animale.*
- *Analyse des effets économique en chiffrant les dommages causés aux bâtiments, monuments et dans les parcs publics.*

Les résultats obtenus sont :

- *Une réduction de 50% du nombre de pigeons en 50 mois, la population estimée passant de 20.000 à 10.000 pigeons en moyenne pendant une année avec des variations saisonnières (augmentation en été et diminution en hiver).*



- *Une diminution de 50% des coûts de la ville dans le nettoyage/l'entretien des bâtiments, monuments et parcs de la ville.*
- *Une bonne partie de l'opinion publique a bien compris le message : le nourrissage est un acte nocif contre les pigeons.*

Cet exemple est actuellement une référence dans la gestion intégrée des populations de pigeon où la maîtrise de la population est obtenue par l'application de plusieurs mesures et ce après une étude objective et détaillée des particularités de la ville.

6. CONCLUSION

« La gestion raisonnée des populations d'oiseaux nécessite une vision globale, touchant aussi bien à des questions environnementales, sociétales qu'urbanistiques. Il est donc indispensable de l'intégrer dans toute réflexion relative à la politique de la ville. Le maintien des pigeons n'est pas seulement le plaisir des uns et le mécontentement des autres. Il est un maillon de la chaîne écologique nécessaire à l'équilibre de toutes les autres espèces environnantes. » (www.AERHO)

Le problème n'est donc pas la présence d'une espèce mais sa densité et/ou sa concentration (Meinig et Boye 2001). Cette affirmation est totalement d'application en ce qui concerne les pigeons en ville. Des mesures d'élimination de la population ne sont pas souhaitables ni du point de vue « bien-être animal » ni du point de vue des coûts engagés par la ville. Ces mesures sont par ailleurs totalement inefficaces.

Ainsi avant toute action, la ville devrait mettre en place une étude des spécificités de sa situation et la lutte contre les nuisances causées par les pigeons devrait aller dans le sens d'une approche IPM (Integrated Pest Management), c'est-à-dire dans ce cas-ci :

- Écologique (dynamique des populations-capacité environnement)
- Intégrée (plusieurs méthodes combinées)
- Sélective (effets indésirables sur d'autres espèces)
- Économiquement durable (avantages supérieurs aux coûts)
- Durable (long terme)
- Techniquement valable (technologie accessible)
- Éthique (bien-être animal)
- Partagée (acceptée par la population)

Chaque cas sera particulier mais on peut tout de même avancer une stratégie générale qui comprendrait plusieurs étapes successives :

1. Mise en place d'une cellule d'étude au sein de la commune. Cette étude préalable relèvera les nuisances objectives et prendra en charge la communication avec le citoyen.
2. Certains sites demanderont des mesures spécifiques directes comme le déplacement des populations (point 4.1). On pense ici aux monuments et bâtiments qui servent de perchoirs ou sites de nidification mais aussi aux abords des aéroports, aux bâtiments désaffectés ou encore aux ponts. Les règles d'urbanisme pourront aussi tenir compte d'une prévention contre la nidification.
3. Une diminution des ressources alimentaires disponibles (nourrisseurs, endroits stratégiques,...).
4. L'installation de pigeonniers contraceptifs semble être une mesure adaptée pour de nombreuses villes. Cela permet d'une part de stériliser une partie de la population par retrait des œufs et d'autre part de garder un lien entre les nourrisseurs et les pigeons.

7. BIBLIOGRAPHIE

- A.E.R.H.O., 2005 : « Impact des nourrissages sur la présence des pigeons : constats et perspectives sur le 10ème arrondissement ». www.aerho.fr
- Baldaccini, N.E.; Mongini, E.; Ragoneri, L., 1994. Die Tauben in Bozen: Kontrollmethode und Bevölkerungsdynamik. 3. Internat. Tag. Infektionskrankheiten in den Alpenländern, 49–50.
- Baud, C., 1995, Chiens et pigeons en milieu urbain: population, pollution, solutions. Thèse Méd. Vét. Alfort.
- Broussois, M., 2005, Etude d'un dispositif électromagnétique de lutte contre les pigeons. Thèse Méd. Vét. Alfort.
- Buijs J., 2003 : « Survey of feral rock doves (*Columba livia*) in Amsterdam, a bird-human association ». Van Wijnen J.H. Kluwer Academic Publishers. Urban Ecosystems ; Vol.5 : 235-241, 2001
- Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 2005. Paramètres d'exposition chez les oiseaux –Pigeon biset. Fiche descriptive. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 14 p.
- Cousin, P., 2007. www.cousin.pascal.free.fr
- Dehay, C., 2008, Fidélité des pigeons (*Columba livia*) à un pigeonnier urbain. Mémoire EPHE Paris.
- Dell'Omo, A., 1996. Il ruolo degli escrementi dei piccioni nella bioalterazione delle rocce. Tesina di Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo: 18 pp.
- Dickx, V., Beeckman, D.S.A., Dossche, L., Tavernier, P., and Vanrompay, D., 2010. Chlamydophila psittaci in homing and feral pigeons and zoonotic transmission. J. Med. Microbiology, 59: 1348-1353.
- Ewins, P.J., and D.R. Bazely, 1995. Phenology and breeding success of feral rock doves, *Columba livia*, in Toronto, Ontario. Can. Field-Nat. 109: 426-432.
- Giunchi, D., Baldaccini, N.E., Sbargia, G., Soldatini, C., 2007. On the use of pharmacological sterilisation to control feral pigeon populations. Wildlife Res 34(4) 306-318
- Haag, D., 1984. Ein Beitrag zur Ökologie der Stadttaube. Dissertation, Phil.Nat. Fakultät der Universität Basel, Verlag Medizinische Biologie.
- Haag-Wackernagel, D., 1993. Street pigeons in Basel. Nature 361, 200.
- Haag-Wackernagel, D., 1995. Regulation of the street pigeon in Basel. Wildlife Soc. Bull. 23 (2), 256–260.
- Haag-Wackernagel, D., 1998. Die Taube. Vom heiligen Vogel der Liebesgotin zur Strassentaube. Verlag Schwabe & Co, AG, Basel.
- Haag-Wackernagel, D., 2002. Feral pigeons: management experiences in Europe. In: Dinetti, M.(Ed.), Specie ornitiche problematiche: Biologia e gestione nelle città e nel territorio.

Atti 2 (Convegno Nazionale sulla Fauna Urbana, Firenze, 10 Giugno 2000, ARSIA e LIPU. Regione Toscana, Firenze, 25–37.

- Haag-Wackernagel, D., Moch, H., 2004. Health hazards posed by feral pigeons. *J. Infect.* 48 (4), 307–313.
- Heinzelmann, O.; Kösters, J.; Gerlach, H. (1989) The control of free-living pigeons in Munich. 2nd European Symposium on Avian Medicine and Surgery, March 8–11, Utrecht Netherlands, 186–192.
- Hoerschelmann, H.; Dimigen, J.; Kahler, H., 1981. Erfahrungen mit dem “Taubenregulans” Busulfan. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 88: 261–308. Johnston, R.F. & Janiga, M. (1995) *Feral Pigeons*. Oxford University Press, New York, 320 S.
- Jacquin, L., Cazelles, B., Prévot-Julliard, A-C., Leboucher, G. and Gasparini J., 2010. Reproduction management affects breeding ecology and reproduction costs in feral urban pigeons (*Columba livia*). *Can. J. Zool* 88: 781–787.
- Johnston, R.F., 1992. “Rock dove.” In *The birds of North America*. A. Poole, P. Stettenheim and F. Gill (eds), The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, and The American Ornithologists’ Union, Washington, D.C., No. 13, 16 p.
- Kaleta EF, Taday EM 2003. Avian host range of *Chlamydophila* spp. based on isolation, antigen detection and serology. *Avian Pathol.* 2003 Oct; 32(5):435-61.
- Kautz, J., 1985. Effects of harvest on feral pigeon survival, nest success and population size. Ph.D. diss., Cornell University, Ithaca, NY.
- Kautz, E.J. (1990) Testing for compensatory responses to removals from wildlife populations. *Trans 55th N.A. Wildl. & Nat. Res. Conf.*, 527–533.
- Kautz, E.J. & Malecki, R.A. (1990) Effects of harvest on Feral Rock Dove survival, nest success, and population size. *Fish and Wildlife Technical Report*, United States Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington D.C. 31: 1–16.
- Kösters, J., Kaleta, E.F., Monreal, G., Siegmann, O., 1991. Das Problem der Stadttauben. *Deutsches Tierärzteblatt* 39 (4), 272–276.
- Laroucau K, Mahé AM, Bouillin C, Deville M, Gandouin C, Touati F, Guillot J, Boulouis HJ. Health status of free-living pigeons in Paris. 2005. *Proceedings 3rd Workshop “Diagnosis and pathogenesis of animal chlamydioses” Siena*
- Laroucau, K., Guérin, J-L., 2006. La chlamydiose aviaire. Synonymes : ornithose, psittacose, fièvre du perroquet. *Bulletin épidémiologique-Afssa*, n° 22, 2006/09, pages 4-6.
- Lefebvre L., 1991. Flocking behaviour of urban pigeons. In *Feral pigeons : biology, problems, control (BOU – ADAS – BPCA)*
- Magnino, S., Haag-Wackernagel, D., Geigenfeind, I., Helmecke, S., Dovc, A., Prukner-Radovic, E., Residbegovic, E., Ilieski, V., Laroucau, K., Donati, M., Martinov, S., Kaleta, E.F., 2009. Chlamydial infections in feral pigeons in Europe: review of data and focus on public health implications. *Vet. Microbiol.* 135, 54–67.
- Martin, C.M. & Martin, L.R., 1982. Pigeon control: An integrated approach. *Proc. tenth vertebrate pest conference*, University of California, 190–192. Morris, J. G. (1969) Control of feral pigeons. *Australian journal of science* 32: 9–14.

- Meinig, H. & P., Boye, 2001. The benefits of pests. In: Pelz H.-J., Cowan D.P. & C.J. Feare (eds.). *Advances in Vertebrate Pest Management II*. Filander Verlag, Furth, pp. 381-388.
- Mendez-Tovar, L.-J., Mainou, L.-M., Pizarro, S.-A., Fortoul-Vandergoes, T., Lopez-Martinez, R., 1995. Fungal biodeterioration of colonial facades in Mexico City. *Rev. Mex. Micol.* 11 (0), 133-144.
- McGillivray, W.B., 1988. Breeding of the rock dove, *Columba Livia*, in January at Edmonton, Alberta. *Canadian Field-Naturalist* 102 (1): 76-77.
- Michaux, JM., 2003. Cours de T1-Pro sur l'animal en ville. Ecole Nationale vétérinaire d'Alfort. Département des Sciences Biologiques et Pharmaceutiques. Unité Pédagogique de Biochimie.
- Murton, R.K.; Thearle, R.J.P.; Thompson, J., 1972. Ecological studies of the feral pigeon *Columba livia* var. I. Population, breeding biology and methods of control. *Journal of applied ecology* 9: 835-874.
- Neubauer, K., 1994. Dosis-Wirkungs-Beziehungen beim Einsatz von Levonorgestrel und 17alpha-Ethinylestradiol zur Fertilitätskontrolle bei der verwilderten Haustaube. Diss. Tierärztliche Hochschule Hannover, 120 pp.
- Noetzli, F., 1991. Comportement et régulation d'une population de pigeons des villes. Travail de diplôme, Université de Genève, 111 pp.
- Prevot-Julliard, A.C., Clavel, J., 2007. Quelle nature en ville? Un point de vue de biologistes. *Le biodiversitaire*; Vol.3: 15-17.
- Rose, E., Nagel, P., Haag-Wackernagel, D., 2006 a. Spatio-temporal use of the urban habitat by feral pigeons. *Behav. Ecol. Sociobiol.* ; Vol.60 : 242-254.
- Rose, E., Nagel, P., Haag-Wackernagel, D., 2006 b. Practical use of GPS-localisation of Feral Pigeons *Columba livia* in the urban environment . *Ibis* ; Vol.148 : 231-239
- Schnitzler, A., 1999. Le pigeonnier dans la ville: intérêt dans la maîtrise de la population des pigeons urbains. These école nationale vétérinaire de Toulouse (99-Tou3-450), 101 pp
- Shochat, E., Warrenp, S., Feath, S.H., Mc Intire, N.E., Hope, D., 2006. From patterns to emerging processes in mechanistic urban ecology ». *Trends in Ecology and Evolution* ; Vol.21 : n°4.
- Simms, E., 1979. The public life of the street pigeon. Hutchinson&Co. Ltd., The University of Virginia, London, 144pp.
- Sol, D. & Senar, J.C., 1992. Comparison between two censuses of Feral Pigeon *Columba livia* var. from Barcelona: an evaluation of seven years of control by killing. *Buttl. GCA* ; Vol.9 : 29-32
- Sol, D. & Senar, J.C., 1995. Urban pigeon populations: stability, home range, and the effect of removing individuals. *Can. J. Zool* 73: 1154-1160.
- Vater, G., 1999. Bestandsverminderung bei verwilderten Haustauben. Teil 1. Bilanz mitteleuropäischer Stadtverwaltungen. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 12: 911-921.

Vater, G., 2000. Bestandsverminderung bei verwilderten Haustauben. Teil 2. Bilanz mitteleuropäischer Stadtverwaltungen; Situationsanalyse als Basis für neue Lösungsansätze. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 43: 41– 6.

Vazquez, B., Esperon, F., Neves, E., Lopez, J., Ballesteros, C. & Munoz, M. J. (2010). Screening for several potential pathogens in feral pigeons (*Columba livia*) in Madrid. Acta Vet Scand 52, 45.

Weber J., 1994. Interaction Between Humans and Pigeons. Anthrozoös ; vol.7 (1)
