Solutions à court terme suite au jugement du Tribunal de première instance du 19/7/2017

Version révisée – 11 juin 2018

1. Demande formulée 2
2. Méthode 2
3. Solutions à court terme 2
3.1. Faire cesser les violations manifestes à l'Arrêté Bruit sur la route du Canal (24h/24) 2
3.1.1. Rappel du contexte 2
3.1.2. Avions visés par le jugement du 19/7/2017 3
3.1.3. Route du Canal, 7h-23h 5
3.1.4. Route du Canal, 23h-6h 6
3.1.5. Route du Canal, 6h-7h 9
3.2. Faire cesser les violations manifestes à l'Arrêté Bruit sur la route du Ring (23h-7h) 10
3.2.1. Avions visés par le jugement du 19/7/2017 10
3.2.2. Route du Ring, 23h-6h 11
3.2.3. Route du Ring, 6h-7h 11
3.3. Faire cesser les violations manifestes à l'Arrêté Bruit pour les atterrissages sur la piste 01 (23h-7h) 11
3.3.1. Rappel du contexte 11
3.3.2. Avions visés par le jugement du 19/7/2017 11
3.3.3. Solution proposée 12
4. Procédures d'atterrissage à moyen terme 15
5. Possibilité de modifications ultérieures de la route « CIV Ring » 16
6. Conclusions 19

1. Demande formulée

Cette note est rédigée à la demande de Madame la Ministre. Elle entre dans le champ du marché 2017H0522.

Il nous est demandé de rédiger une note décrivant les solutions envisageables à court terme afin de supprimer et/ou réduire les violations aux normes de bruit de la RBC visées par le jugement du Tribunal de Première instance du 19/7/2017, sans qu'il soit nécessaire d'attendre les résultats de l'étude d'incidences également imposée par celui-ci. Des mesures à moyen terme ont également été envisagées afin de limiter plus encore le nombre de violations sur les routes incriminées.

La présence note est plus complète que sa version initiale du 28/1/2018, qu'elle annule et remplace.

2. Méthode

Considérant que l'étude d'incidences proposera éventuellement des mesures applicables à moyen ou long terme, la présente note propose principalement des mesures qui s'appuient sur des routes aériennes existantes, déjà définies dans l'Aeronautical Information Publication (AIP) courante.

Nous nous sommes notamment appuyés sur nos travaux antérieurs, en particulier l'étude historique réalisée pour Bruxelles Environnement en 2016[1] (ci-après dénommée « étude historique ») et les présentations destinées au groupe de travail État/Régions en mars 2017[2], en particulier pour les données de population exposée au bruit reprises dans la présente note.

Nous avons également procédé à une analyse exhaustive du type d'avion induisant des violations à l'arrêté bruit des avions de la RBC, avec ventilation par période et par type d'avion (données 2017 complètes, obtenues de Bruxelles Environnement).

3. Solutions à court terme

3.1. Faire cesser les violations manifestes à l'Arrêté Bruit sur la route du Canal (24h/24)

3.1.1. Rappel du contexte

La route dite du Canal (actuellement CIV 2D) traverse la Région de Bruxelles-Capitale de part en part (voir figure 1). Elle a été mise en service en 2003, dans un premier temps pour recevoir une partie des vols de nuit à destination du sud-ouest (balise de Chièvres CIV) qui contournaient autrefois Bruxelles par l'est et le sud (dite route Lima, décollage piste 19, actuellement route CIV 2L) ou par le nord et l'ouest (dite route du Ring, actuellement route CIV 4C). Les autorités fédérales ont à l'époque cité le chiffre de 3,2 vols par nuit en moyenne, avec niveau de bruit quota count QC <4 (données abondamment citées dans les journaux en 2003 et 2004).

La route du Canal a été étendue à la période diurne et ainsi fortement renforcée à partir de 2012, lorsque la route dite « Chabert » a été supprimée et les vols correspondants transférés sur celle-ci (vols de jour le samedi et le dimanche, sans limite de bruit).

L'utilisation de la route du Canal a encore été accrue lors de la mise en œuvre de la phase 6 du « plan Wathelet » en février 2014, phase ultérieurement remise en cause par décision de justice et ensuite annulée par le Gouvernement fédéral dans le cadre du « moratoire » de mars 2015.

La route du Canal est aujourd'hui utilisée :

---

[1] ULB-IGEAT et Additvalue, Historique du survol de la Région de Bruxelles-Capitale, Étude commanditée par Bruxelles Environnement, Rapport final – 30/11/2016, 163 p. Disponible sur http://www.environnement.brussels/news/avions-une-etude-retrace-lhistorique-du-survol-de-la-region-de-1970-aujourdhui

[2] En particulier "The 6-7 issue: capacity analysis" et "Estimating population exposed to aircraft noise by route" et "Estimating population exposed to aircraft noise by route".

- la nuit par des avions dont le niveau de bruit QC (quota count) est ≤4 (et non plus <4 comme initialement);
- en journée les weekends par tous les avions à destination du sud-ouest via la balise CIV.

Cette route survole les quartiers parmi les plus denses de Bruxelles (voir figure 1) et engendre de nombreuses violations de l'arrêté bruit des avions de la RBC, tant de jour que de nuit.

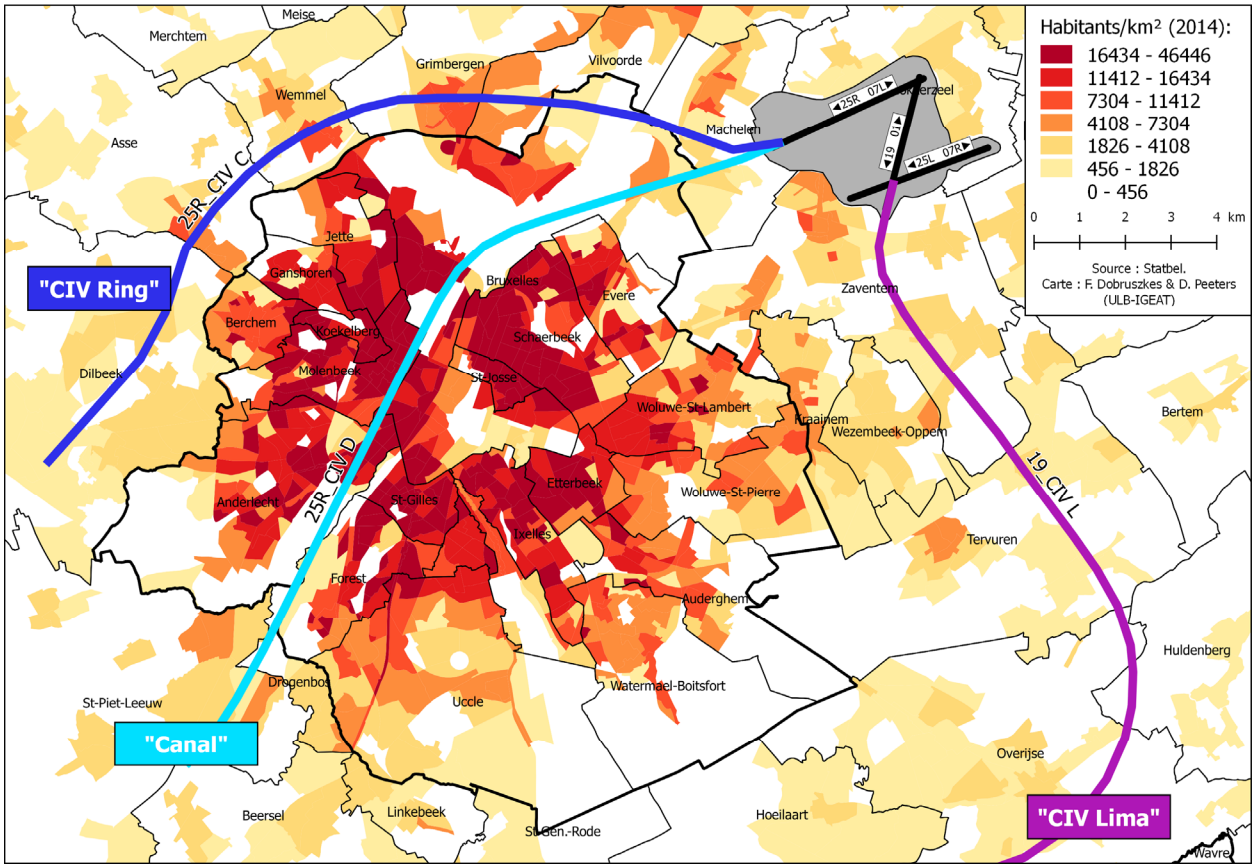


Figure 1 : principales routes existantes vers Chièvres (balise CIV) et densités de population

Source : routes médianes calculées par l'ULB-IGEAT sur base des tracés radar de Belgocontrol

3.1.2. Avions visés par le jugement du 19/7/2017

Le tableau ci-dessous indique la répartition de toutes les violations constatées sur la route Canal (CIV 2D) à la station de mesure de bruit de Molenbeek-Saint-Jean en 2017. On constate ainsi que la plupart des violations concernées par le jugement du 19/7/2017 sont induites par des avions moyens porteurs (familles A320 et B737).

Rappelons que depuis octobre 2010, l'AIP impose que les avions dont la masse maximale au décollage (maximum take-off weight [MTOW]) est supérieure à 200 tonnes décollent depuis la piste 25R en cas d'utilisation conjointe des pistes 25R et 19 pour les départs, quelle que soit la destination. De ce point de vue, on note que la part des avions de MTOW supérieur à 200 tonnes dans les violations constatées sur la route du Canal est :

- de maximum 13,8% entre 7h et 23h, principalement du fait d'avions de la famille Airbus A330
- nulle de 23h à 6h
- de maximum 1,2% entre 6h et 7h.

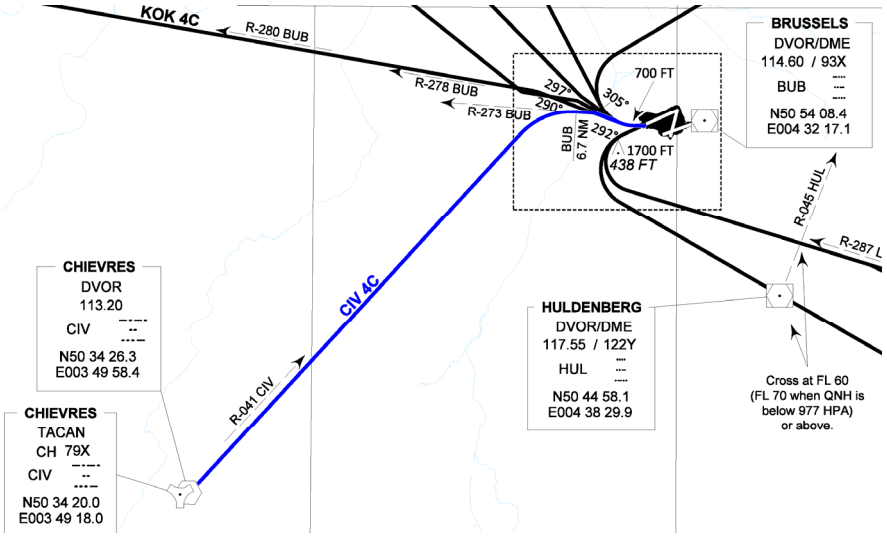
Type avion (code et famille)		Total	6h-7h	7h-23h	23h-6h	Total	6h-7h	7h-23h	23h-6h
32S	Airbus A318/319/320/321	2 379	373	1 966	40	55,1%	49,1%	59,2%	17,2%
737	Boeing 737 Passenger	889	262	602	25	20,6%	34,5%	18,1%	10,7%
330	**Airbus A330**	**374**	**1**	**373**		**8,7%**	**0,1%**	**11,2%**	
EMJ	Embraer 170/195	252	45	206	1	5,8%	5,9%	6,2%	0,4%
73F	Boeing 737 (Freighter)	145	2	23	120	3,4%	0,3%	0,7%	51,5%
767	***Boeing 767 Passenger***	***56***	***7***	***49***		***1,3%***	***0,9%***	***1,5%***	
75F	Boeing 757 (Freighter)	45			45	1,0%			19,3%
76F	Boeing 767 (Freighter)	44	44			1,0%	5,8%		
ABF	Airbus A300 (Freighter)	39	21	18		0,9%	2,8%	0,5%	
SU1	Sukhoi Superjet	23		21	2	0,5%		0,6%	0,9%
LOH	Lockheed L182/L282/L382 (L100) Herc.	18		18		0,4%		0,5%	
787	**Boeing 787**	**10**		**10**		**0,2%**		**0,3%**	
340	**Airbus A340**	**8**		**8**		**0,2%**		**0,2%**	
777	**Boeing 777 Passenger**	**8**		**8**		**0,2%**		**0,2%**	
33F	**Airbus A330 (Freighter)**	**6**	**1**	**5**		**0,1%**	**0,1%**	**0,2%**	
DFL	Dassault Falcon	5	1	4		0,1%	0,1%	0,1%	
747	**Boeing 747 (Passenger)**	**3**		**3**		**0,1%**		**0,1%**	
757	Boeing 757 (Passenger)	3	3			0,1%	0,4%		
74F	**Boeing 747 (Freighter)**	**2**		**2**		**0,0%**		**0,1%**	
P18	Piaggio P180 Avanti II	1		1		0,0%		0,0%	
M80	Boeing (douglas) MD-80	1		1		0,0%		0,0%	
100	Fokker 100	1		1		0,0%		0,0%	
GRJ	Gulfstream Aerospace G/stream 2/3/4/5/6	1		1		0,0%		0,0%	
ANF	Antonov AN-12	1		1		0,0%		0,0%	
77F	**Boeing 777 (Freighter)**	**1**		**1**		**0,0%**		**0,0%**	
ARJ	Avro RJ70/RJ85/RJ100	1		1		0,0%		0,0%	
Total		**4 316**	**760**	**3 323**	**233**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**

Tableau 1. Violations à l'arrêté bruit des avions en 2017, route CIV 2D (Canal), station Molenbeek-Saint-Jean (MSJ_Vdbg).

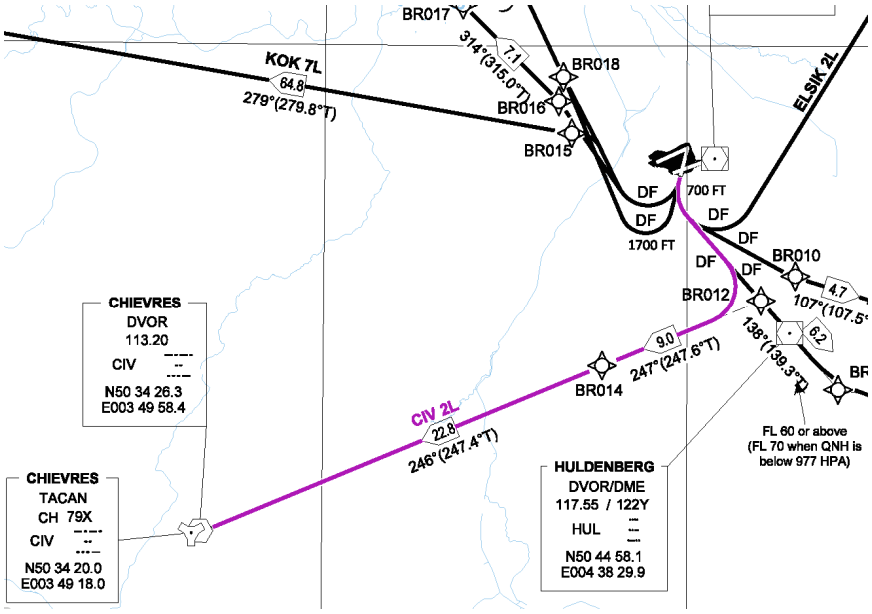
Les avions dont le MTOW est supérieur à 200 tonnes sont indiqués en gras. Ceux dont le MTOW est potentiellement supérieur à 200 tonnes (selon le modèle plus précis) sont indiqués en gras italiques.

Sources : Bruxelles Environnement (violations), OAG et IATA (codification des avions). Calculs : IGEAT.

3.1.3. Route du Canal, 7h-23h

Objet	Violations des normes de bruit sur la route du Canal, **période 7h-23h**
Mesure proposée	**Utilisation de la route <u>existante</u> CIV 4C (dite route du Ring) <u>par les avions dépassant les normes de bruit</u>.**  **Figure 2 : route CIV 4C (en bleu), extrait de l'AIP du 4/1/2018**
Impact sur les violations	Permet d'atteindre une part proche de 0 % (2017 : taux de violations de 1,8 % sur la route CIV 4C à la station de NOH entre 7h et 23h)
Impact sur la capacité	Capacité équivalente. Il est possible d'assurer à la balise CIV un bon séquençage entre les avions de la route CIV Ring avec ceux qui continueraient, par hypothèse, à emprunter la route Canal.
Population survolée	Très forte diminution. Population résidente en 2014 jusqu'à 1,5 km de part et d'autre de la route médiane sur 20 km de long : ▪ Route Canal (CIV 2D) : 419 078 habitants ▪ Route Ring (CIV 4C) : 122 632 ▪ Bilan : –71 %
Remarques	Le nombre d'habitants impactés peut être encore amélioré en révisant, ultérieurement, la route CIV Ring (voir section 5).

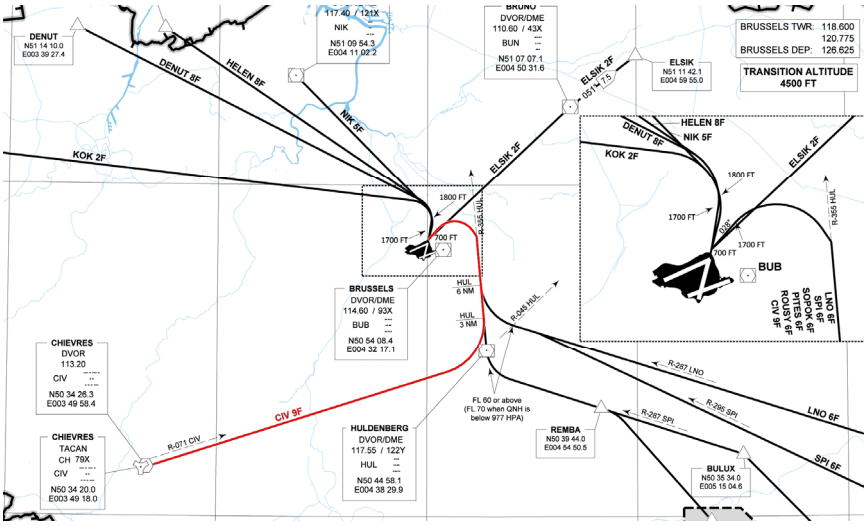
3.1.4. Route du Canal, 23h-6h

Objet	Violations des normes de bruit sur la route du Canal, **période 23h-6h**
Mesure proposée n°1	**Utilisation de la route <u>existante</u> CIV 2L (dite route Lima) <u>par les avions dépassant les normes de bruit</u>.**  **Figure 3 : route CIV 2L (en mauve), extrait de l'AIP du 4/1/2018**
Impact sur les violations	Plus aucune violation.
Impact sur la capacité	Croisement au niveau des pistes avec atterrissages sur pistes 25 mais impact négligeable sur la capacité vu le peu de trafic nocturne (en moyenne 2015, 23h-6h : 24 arrivées sur 208 nuits[3] et 32 départs sur 365 jours). Il est à noter que le rapport AAC de 2004[4] indique que l'utilisation combinée des pistes 25R (départ et arrivées) et 19 (départs) est possible quand le volume de trafic n'est pas trop élevé, que soit les départs, soit les arrivées dominent, et que des considérations environnementales l'emportent sur les questions de capacité. Toutes conditions qui correspondent bien à la période 23h-6h.
Population survolée	Très forte diminution. Population résidente en 2014 jusqu'à 1,5 km de part et d'autre de la route médiane sur 20 km de long : ▪ Route Canal (CIV 2D) : 419 078 habitants ▪ Route Lima (CIV 2L) : 44 672 ▪ Bilan : –89 %
Remarques	- La route CIV Ring (CIV 4C) n'est pas recommandée car elle génère un taux de violations de 47,6 % entre 23h et 6h à la station de mesure de NOH ; cependant, si elle était ultérieurement éloignée de la RBC (voir section 5), celle-ci pourrait vraisemblablement être utilisée à la place de la route Canal entre 23h et 6h (et à la place ou en alternance avec la route CIV 2L).

[3] 52 semaines x 4 nuits vu l'interdiction de programmer des vols de nuit une partie des trois dernières nuits de la semaine. Dans la pratique, une partie du trafic 23h-6h s'effectue en fin de semaine, donc le chiffre de 24 arrivées par nuit en moyenne est une hypothèse haute.

[4] AAC, 12/5/2004, Safety Case Study on Cross- and Tail Wind Criteria for se-lection of noise preferential runways at Brussels Airport.

	- L'utilisation combinée des pistes 25R et 19 pour les décollages 23h-6h est déjà d'application pour les vols vers l'est (LNO-SPI) et le sud-est (SOPOK-PITES-ROUSY) (la répartition entre les pistes étant imposée selon la route de départ en ce qui concerne les avions dont le MTOW est inférieur à 80 tonnes. - Cependant, les pilotes d'avions dont le MTOW est compris entre 80 et 200 tonnes ont le libre choix de décoller depuis la piste 25R ou la piste 19 lorsque ces deux pistes sont utilisées conjointement pour les décollages. Cette disposition est à revoir si l'on impose l'utilisation de la route CIV 2L à certaines périodes. - Rappelons que l'AIP actuelle impose la piste 25R pour les avions dont le MTOW est supérieur à 200 t en cas d'utilisation conjointe avec la piste 19. Sans même débattre ici de la manière discutable dont cette disposition a été imposée, il est important de noter que TOUS les avions qui ont généré des violations de 23h à 6h sur la route du Canal sont des avions moyen porteurs dont le MTOW est inférieur à 200 tonnes et ne sont donc pas visés par l'obligation d'utiliser la piste 25R au lieu de la piste 19. Leurs caractéristiques techniques rendent souvent possible l'utilisation de la piste 19, sous réserve bien sûr des conditions techniques et météorologiques réelles au moment du départ. Ceci inclut, notamment, la masse réelle de l'avion au départ, et non sa masse maximale (MTOW). Ces conditions sont systématiquement vérifiées par l'équipage avant le départ, et au besoin le pilote demande une piste plus appropriée.

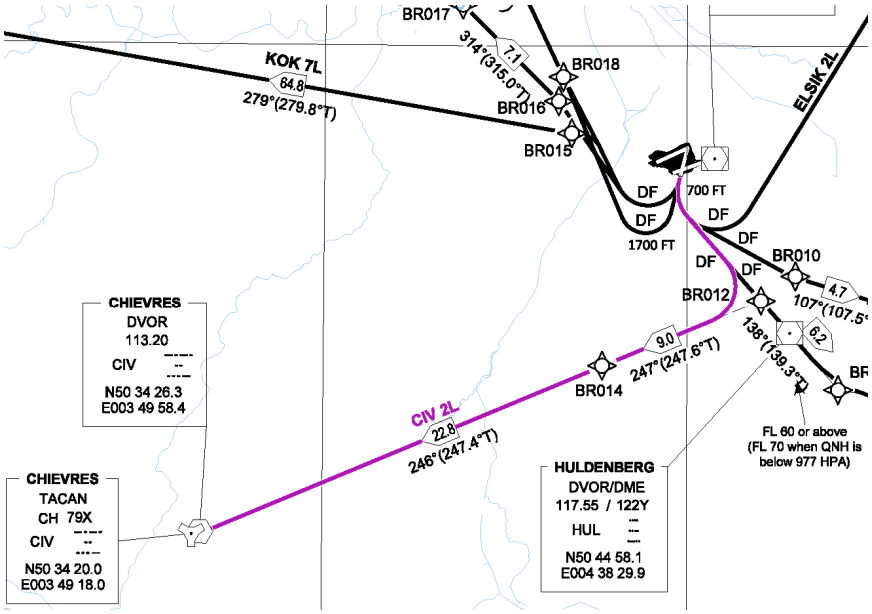
Objet	Violations des normes de bruit sur la route du Canal, **période 23h-6h**
Mesure proposée n°2	**Utilisation des routes <u>existantes</u> avec décollages depuis la piste 01 (au lieu de 25R+19) et atterrissages sur la piste 25 (sous réserve du vent).**  **Figure 4 : routes de départ depuis la piste 01 dont route CIV 9F en rouge, extrait de l'AIP du 4/1/2018**
Impact sur les violations	Plus aucune violation.
Impact sur la capacité	Croisement au niveau des pistes avec atterrissages sur pistes 25 mais impact négligeable vu le peu de trafic nocturne (en moyenne 2015, 23h-6h : moyennes de 24 arrivées sur 208 nuits[5] et de 32 départs sur 365 jours). Il faut par ailleurs veiller à la sécurité du croisement en altitude entre décollages et atterrissages à l'est de l'aéroport, au besoin par séparation temporelle des mou-

[5] 52 semaines x 4 nuits vu l'interdiction de programmer des vols de nuit une partie des trois dernières nuits de la semaine. Dans la pratique, une partie du trafic 23h-6h s'effectue en fin de semaine, donc le chiffre de 24 arrivées par nuit en moyenne est une hypothèse haute.

	vements dans le cadre d'un trafic nocturne quantitativement faible (cf. supra).
Population survolée	Très forte diminution (les calculs n'ont pas été réalisés pour ces routes, mais les densités de population sont faibles au nord et à l'est de l'aéroport, voir figure 7 infra).
Remarques	Cette configuration est possible relativement souvent dans la mesure où en Belgique, les vents tendent à être faibles durant la nuit. Elle est par exemple citée comme solution potentielle la nuit par une étude de SOFREAVIA de 2003[6].

[6] SOFREAVIA, 27/2/2003, Analyse de risque aux Tiers - Aéroport de Bruxelles, étude pour le Cabinet du Vice-Premier Ministre – Ministre des Transports et de la Mobilité, Référence CSS/AFMO/C1470/D2802.

3.1.5. Route du Canal, 6h-7h

Objet	Violations des normes de bruit sur la route du Canal, **période 6h-7h**
Mesure proposée	**Utilisation de la route <u>existante</u> CIV 2L (dite route Lima) par les avions dépassant les normes de bruit.**  **Figure 5 : route CIV 2L (en mauve), extrait de l'AIP du 4/1/2018**
Impact sur les violations	Plus aucune violation.
Impact sur la capacité	Entre 6h et 7h, il y a très peu d'atterrissages, donc le croisement entre des atterrissages sur les pistes 25 et certains décollages reportés sur la piste 19 n'aurait qu'un impact marginal sur la capacité de l'aéroport[7]. Par contre, il faut gérer un conflit potentiel entre la route CIV 2L et les routes du virage à gauche au départ de la piste 25R (Sopok 8C, Pites 7C, Rousy 7C, LNO 5C et SPI 5C). Le cas échéant, une solution est d'assurer une temporalité des départs évitant le conflit. Une autre solution est de reporter, entre 6h et 7h, les routes précitées du virage à gauche sur la piste 19 également (comme c'est déjà la cas entre 23h et 6h).
Population survolée	Très forte diminution. Population résidente en 2014 jusqu'à 1,5 km de part et d'autre de la route médiane sur 20 km de long : ▪ Route Canal (CIV 2D) : 419 078 habitants ▪ Route Lima (CIV 2L) : 44 672 ▪ Bilan : –89 %
Remarques	- La route CIV Ring (CIV 4C) n'est pas recommandée car elle génère au taux de violation des normes de bruit de 78,7 % entre 6h et 7h à la station de NOH ; cependant, si la route CIV Ring était ultérieurement éloignée de la RBC (voir section 5), celle-ci pourrait être utilisée à la place de la route Canal entre 6h et 7h (à la place ou en alternance avec la route CIV 2L). - La solution impose la suppression de modulation de l'utilisation de la piste 19 pour MTOW 80-200 tonnes - Concernant les avions dont le MTOW est supérieur à 200 t (proscrits de la piste 19 en cas d'utilisation conjointe avec la piste 25R), ceux-ci ne représentent que 1,2% (9 départs) des violations aux normes de bruit bruxelloises induites en 2017 sur la route du Canal entre 6h et 7h (sonomètre de Molenbeek-St-Jean).

[7] AAC, 12/5/2004, Safety Case Study on Cross- and Tail Wind Criteria for se-lection of noise preferential runways at Brussels Airport.

3.2. Faire cesser les violations manifestes à l'Arrêté Bruit sur la route du Ring (23h-7h)

3.2.1. Avions visés par le jugement du 19/7/2017

Le tableau ci-dessous indique la répartition de toutes les violations constatées sur la route du Ring (CIV 4C) à la station de mesure de bruit de Neder-over-Heembeek en 2017. On constate ainsi que les violations concernées par le jugement du 19/7/2017 (23h-7h) sont induites presque uniquement par des avions moyens porteurs (principalement les familles A300 et B757 entre 23h et 6h, A320, B737 et B767 entre 6h et 7h). Entre 7h et 23h, les violations sont surtout dues à des avions gros porteurs de la famille A330, mais celles-ci ne sont pas concernées par le jugement précité.

Type avion (code et famille)		Total	6h-7h	7h-23h	23h-6h	Total	6h-7h	7h-23h	23h-6h
32S	Airbus A318/319/320/321	587	581	3	3	30,3%	40,8%	1,1%	1,2%
737	Boeing 737 Passenger	556	552	3	1	28,7%	38,8%	1,1%	0,4%
330	**Airbus A330**	**246**		**245**	**1**	**12,7%**		**91,1%**	**0,4%**
ABF	Airbus A300 (Freighter)	170			170	8,8%			68,5%
76F	Boeing 767 (Freighter)	143	125		18	7,4%	8,8%		7,3%
EMJ	Embraer 170/195	77	77			4,0%	5,4%		
73F	Boeing 737 (Freighter)	73	73			3,8%	5,1%		
75F	Boeing 757 (Freighter)	46	2		44	2,4%	0,1%		17,7%
757	Boeing 757 (Passenger)	9	9			0,5%	0,6%		
74F	**Boeing 747 (Freighter)**	**8**		**8**		**0,4%**		**3,0%**	
767	***Boeing 767 Passenger***	***7***	***3***	***3***	***1***	***0,4%***	***0,2%***	***1,1%***	***0,4%***
DFL	Dassault Falcon	4			4	0,2%			1,6%
P18	Piaggio P180 Avanti II	3			3	0,2%			1,2%
777	**Boeing 777 Passenger**	**2**		**2**		**0,1%**		**0,7%**	**0,0%**
340	**Airbus A340**	**2**		**1**	**1**	**0,1%**		**0,4%**	**0,4%**
CNJ	Cessna Citation	1	1			0,1%	0,1%		
33F	**Airbus A330 (Freighter)**	**1**			**1**	**0,1%**			**0,4%**
LOH	Lockheed L182/L282/L382 (L100) Hercules	1		1		0,1%		0,4%	
M80	Boeing (douglas) MD-80	1		1		0,1%		0,4%	
SU1	Sukhoi Superjet	1			1	0,1%			0,4%
ANF	Antonov AN-12	1		1		0,1%		0,4%	
747	**Boeing 747 (Passenger)**	**1**		**1**		**0,1%**		**0,4%**	
		1 940	**1 423**	**269**	**248**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**

Tableau 2. Violations à l'arrêté bruit des avions en 2017, route CIV 4C (Route du Ring), station de Neder-over-Heembeek (NOH_Nosp).

Les avions dont le MTOW est supérieur à 200 tonnes sont indiqués en gras. Ceux dont le MTOW est potentiellement supérieur à 200 tonnes (selon le modèle plus précis) sont indiqués en gras italiques.

Sources : Bruxelles Environnement (violations), OAG et IATA (codification des avions). Calculs : IGEAT.

On note également que la part de ces avions dont le MTOW est supérieur à 200 t parmi les violations de 2017 est pratiquement nulle aux périodes visées par le jugement précité :

- 1,6 % entre 23h et 6h (4 départs sur toute l'année 2017) ;
- 0,2 % entre 6h et 7h (3 départs sur toute l'année 2017).

3.2.2. Route du Ring, 23h-6h

Mêmes solutions que pour les violations sur la route du Canal, 23h-6h (voir point 3.1.4).

La limitation par l'AIP du MTOW des avions au départ de la piste 19 à maximum 200 tonnes (en cas d'utilisation conjointe avec la piste 25R) n'empêche pas l'utilisation de la piste 19 (cf. 3.3.1).

3.2.3. Route du Ring, 6h-7h

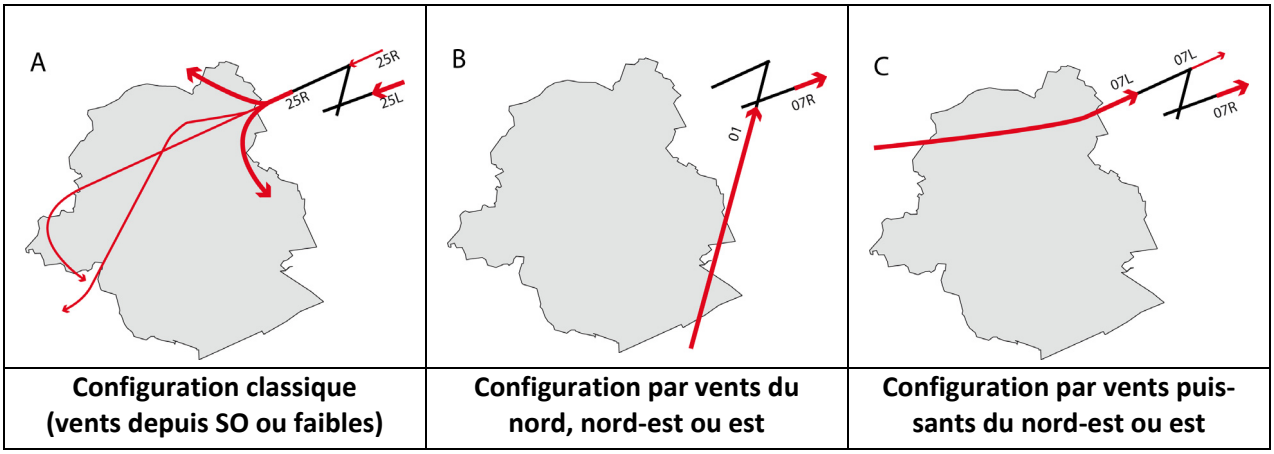
Même solution que pour les violations sur la route du Canal, 6h-7h (voir point 3.1.5).

La limitation par l'AIP du MTOW des avions au départ de la piste 19 à maximum 200 tonnes (en cas d'utilisation conjointe avec la piste 25R) n'empêche pas l'utilisation de la piste 19 (cf. 3.3.1).

3.3. Faire cesser les violations manifestes à l'Arrêté Bruit pour les atterrissages sur la piste 01 (23h-7h)

3.3.1. Rappel du contexte

En cas de vents issus du nord, nord-est ou est et compte tenu des seuils de vents arrière et latéral définis par l'AIP, les atterrissages se font classiquement sur la piste 01, affectant ainsi l'extrême Est de la RBC et certaines parties de l'Oostrand (figure 6 B et figure 7).



Configuration classique (vents depuis SO ou faibles)	Configuration par vents du nord, nord-est ou est	Configuration par vents puissants du nord-est ou est

Figure 6 : principales configurations d'utilisation des pistes à Brussels Airport

NB : liste non-exhaustive

3.3.2. Avions visés par le jugement du 19/7/2017

Le tableau ci-dessous indique la répartition de toutes les violations constatées parmi les atterrissages sur la piste 01, à la nouvelle station de mesure de bruit de Woluwe-Saint Pierre en 2017 (en service à partir du 26/1/2017). On constate ainsi que les violations concernées par le jugement du 19/7/2017 (23h-7h) sont induites principalement par :

- entre 23h et 6h : les familles d'avions moyens porteurs A320, B737 et B757, et gros porteurs A330
- entre 6h et 7h : surtout les familles d'avions gros porteurs A330, B777, B787, et moyens porteurs B737.

Entre 7h et 23h, les violations sont surtout dues à des avions gros porteurs des familles B747, B777 et A330 et moyens porteurs A320, mais celles-ci ne sont pas concernées par le jugement précité.

Type avion (code et famille)		Total	6h-7h	7h-23h	23h-6h	Total	6h-7h	7h-23h	23h-6h
32S	Airbus A318/319/320/321	256	2	17	237	28.0%	2,5%	11,3%	34,6%
330	**Airbus A330**	**130**	**48**	**12**	**70**	**14.2%**	**60,0%**	**8,0%**	**10,2%**
737	Boeing 737 Passenger	97	7	3	87	10.6%	8,8%	2,0%	12,7%
75F	Boeing 757 (Freighter)	79			79	8.6%			11,5%
73F	Boeing 737 (Freighter)	71		1	70	7.8%		0,7%	10,2%
74F	**Boeing 747 (Freighter)**	**68**	**3**	**63**	**2**	**7.4%**	**3,8%**	**42,0%**	**0,3%**
ABF	Airbus A300 (Freighter)	56			56	6.1%			8,2%
76F	Boeing 767 (Freighter)	24	1	2	21	2.6%	1,3%	1,3%	3,1%
777	**Boeing 777 Passenger**	**23**	**9**	**14**		**2.5%**	**11,3%**	**9,3%**	
EMJ	Embraer 170/195	14			14	1.5%			2,0%
SU1	Sukhoi Superjet	13			13	1.4%			1,9%
LOH	Lockheed L182/L282/L382 (L100) Hercules	12		12		1.3%		8,0%	
77F	**Boeing 777 (Freighter)**	**12**	**2**	**10**		**1.3%**	**2,5%**	**6,7%**	
767	***Boeing 767 Passenger***	***9***	***1***	***3***	***5***	***1.0%***	***1,3%***	***2,0%***	***0,7%***
757	Boeing 757 (Passenger)	7			7	0.8%			1,0%
787	**Boeing 787**	**7**	**7**			**0.8%**	**8,8%**		
ARJ	Avro RJ70/RJ85/RJ100	7			7	0.8%			1,0%
ZZZ	Indéterminé	6		4	2	0.7%		2,7%	0,3%
ATP	British Aerospace ATP	5		1	4	0.5%		0,7%	0,6%
DFL	Dassault Falcon	4			4	0.4%			0,6%
33F	**Airbus A330 (Freighter)**	**4**		**3**	**1**	**0.4%**	**0,0%**	**2,0%**	**0,1%**
CNJ	Cessna Citation	3			3	0.3%			0,4%
400	N.C.	2		2		0.2%		1,3%	
747	**Boeing 747 (Passenger)**	**1**		**1**		**0.1%**		**0,7%**	
14F	BAe 146 (Freighter)	1			1	0.1%			0,1%
ERJ	Embraer RJ 135/140/145	1			1	0.1%			0,1%
GRJ	Gulfstream Aerospace G/stream 2/3/4/5/6	1			1	0.1%			0,1%
310	Airbus A310 Passenger	1		1		0.1%		0,7%	
P18	Piaggio P180 Avanti II	1		1		0.1%		0,7%	
		915	**80**	**150**	**685**	**100.0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**

Tableau 3. Violations à l'arrêté bruit des avions en 2017, atterrissages sur piste 01, station de Woluwe-Saint-Pierre (WSP_Bali).

Les avions dont le MTOW est supérieur à 200 tonnes sont indiqués en gras. Ceux dont le MTOW est potentiellement (selon le modèle plus précis) supérieur à 200 tonnes sont indiqués en gras italiques.

Sources : Bruxelles Environnement (violations), OAG et IATA (codification des avions). Calculs : IGEAT.

3.3.3. Solution proposée

Dès lors que le vent issu du quadrant nord-est est tel qu'il empêche d'appliquer le schéma classique consistant à atterrir sur les pistes 25 (figure 6 A), les solutions consistent à utiliser :

- soit la piste 01 (figure 6 B), ce qui est habituellement le cas ;
- soit, plus rarement, la piste 07L (figure 6 C), ou plus exceptionnellement la piste 07R.

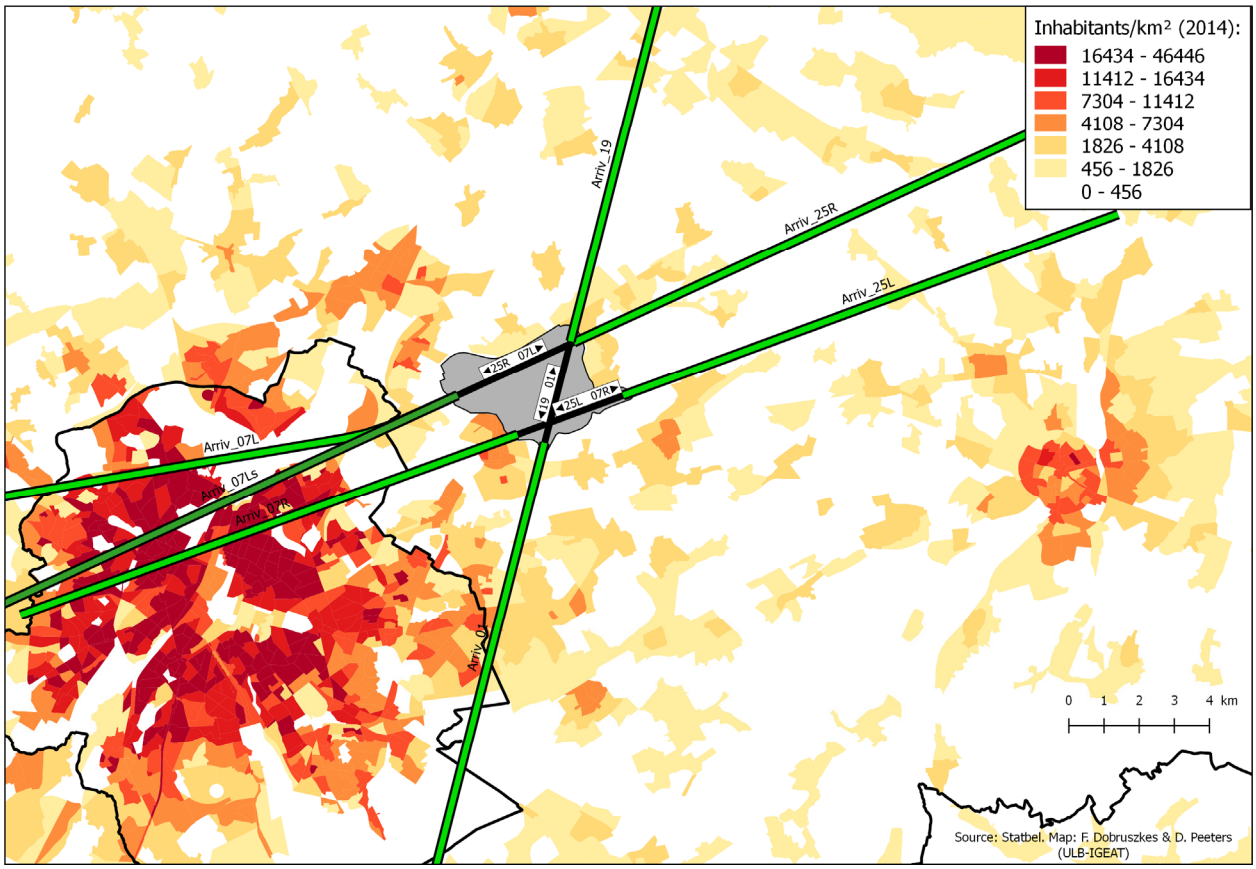


Figure 7 : axes des atterrissages et densités de population

La figure 7 montre que l'utilisation des pistes 07L ou 07R à l'atterrissage conduit à survoler beaucoup plus d'habitants que la piste 01, laquelle implique elle-même de survoler plus d'habitants qu'en atterrissant sur les pistes 25. En comptant 1 km de part et d'autre de chaque axe (soit moins que pour les décollages vu la concentration géographique des avions), on dénombre les nombres d'habitants suivants sur 15 km de long (Tableau 4) :

Approche	Habitants (2014)
01	32 483
07L (courbée)	139 919
07L (rectiligne)	243 412
07R	288 898
19	13 230
25L	9 091
25R	14 918
25L+25R	24 009

Tableau 4. Population le long des axes d'atterrissage

Il ne fait donc pas de doute que les atterrissages sur piste 01 (figure 6 B) impactent plus d'habitants que le schéma dominant utilisant les pistes 25 (figure 6 A), mais néanmoins beaucoup moins qu'en cas d'atterrissage sur piste(s) 07 via les quartiers centraux et densément peuplés de la RBC (figure 6 C).

Il faut en outre signaler que les pistes 07 sont plus proches de la RBC que la piste 01, et donc des différentes zones de l'arrêté bruit des avions (voir figure 8). **Ceci signifie qu'outre le nombre d'habitants exposés au bruit, et toutes autres choses étant égales par ailleurs, le taux de violations des normes de**

bruit bruxelloises risque d'être significativement plus élevé pour les atterrissages sur pistes 07 que sur piste 01.

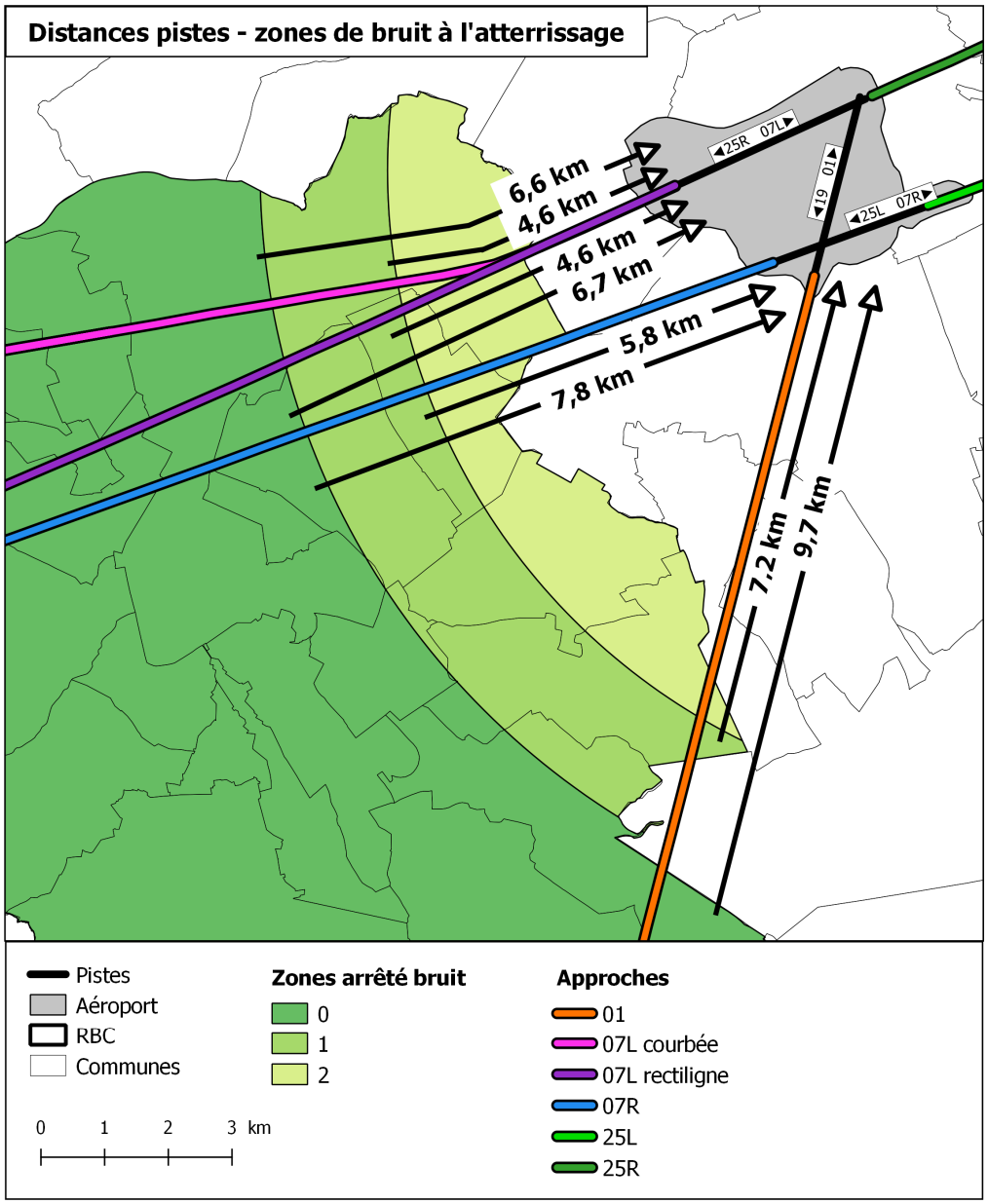


Figure 8. Distance entre les zones de bruit et les pistes 01 et 07

Il nous semble donc qu'à court terme, la seule solution pour limiter les violations des normes de bruit dues aux atterrissages sur la piste 01 consiste à s'assurer que celle-ci n'est utilisée que lorsque cela est justifié. Or, de ce point de vue, il est de notoriété publique qu'un contentieux oppose certaines associations de riverains et Belgocontrol quant à la mesure du vent. Ce contentieux inclut le fait qu'une fois le schéma décollages sur piste 07 + atterrissages sur piste 01 (figure 6 B) mis en service, Belgocontrol tarderait, selon les riverains, à rebasculer vers le schéma dominant (figure 6 A). Une explication potentielle est la logistique qu'impose un changement de configuration de pistes. Belgocontrol répond traditionnellement que les riverains ne disposent pas de toutes les informations sur les mesures de vent.

Dans ce contexte, la seule solution raisonnable que nous voyons est d'imposer une transparence quant aux données de vent considérées par Belgocontrol et aux critères d'utilisation des pistes.

4. Procédures d'atterrissage à moyen terme

Pour le moyen terme, il faut signaler le développement en cours de techniques permettant des procédures de précision avec guidage par satellite utilisant une technique d'augmentation de la précision par rapport aux GPS. En Europe, ce système d'augmentation de positionnement par satellite (SBAS-Satellite Based Augmentation System) s'appelle EGNOS et est constitué d'une série de stations terrestres disséminées à travers l'Europe et de deux satellites en orbite géostationnaire. La précision ainsi obtenue permet d'envisager, pour n'importe quel aérodrome européen, même non-équipé d'instruments au sol d'aide à l'atterrissage, des procédures d'atterrissage de type LPV200 (pour Localizer Performance with Vertical Approach 200 feet) à tout appareil équipé des instruments appropriés. Ces approches sont comparables à des approches ILS de type CAT I permettant des approches dans des conditions de visibilité détériorées jusqu'à 61 mètres (200 pieds) en verticale et 550 m en horizontale.

Par rapport à la problématique des approches sur la piste 01, ces nouvelles techniques permettront prochainement d'envisager des approches courbées (pour les avions et personnels navigants certifiés), et non plus rectilignes comme actuellement. De telles approches se pratiquent déjà, par exemple, à l'aéroport de Katmandou (Népal), où certains avions se faufilent littéralement entre les montagnes lors de leur approche (figure 9).

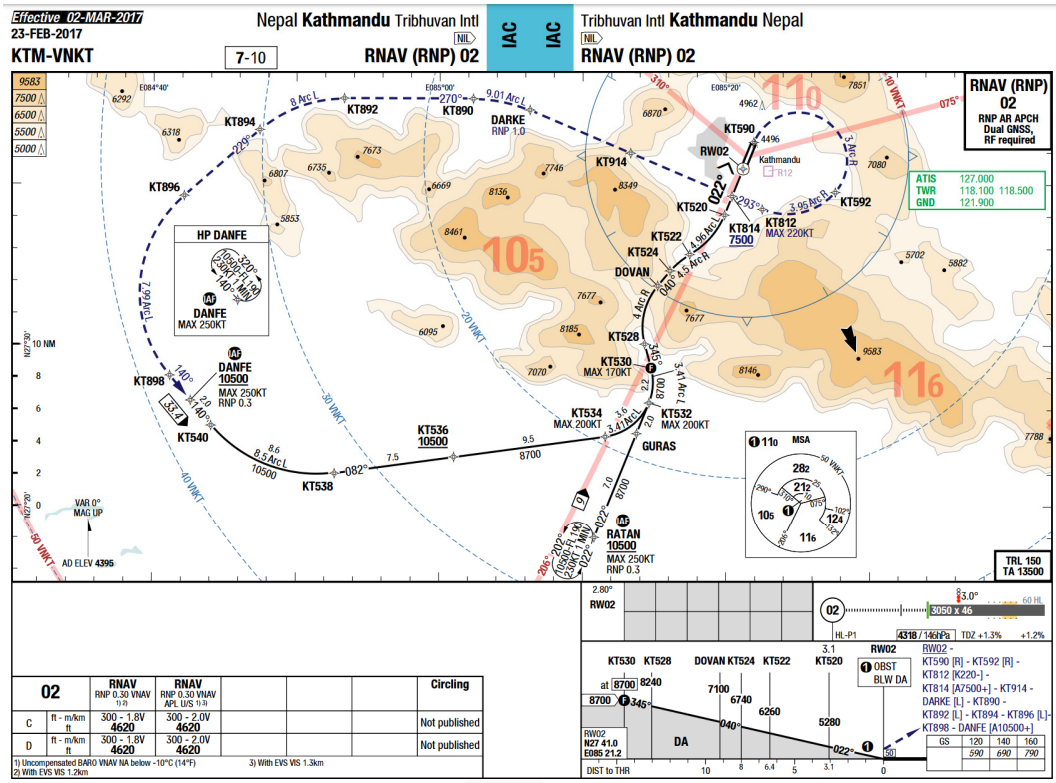


Figure 9. Approche classique (en rouge) et guidée par satellite (en noir) à Katmandou

Dans la mesure où l'UE soutient activement le déploiement de ces nouveaux systèmes, **il est recommandé que l'État fédéral contribue dès aujourd'hui à favoriser les évolutions tant sur le plan des équipements que des réflexions quant aux nouvelles procédures qui seront vraisemblablement techniquement possibles d'ici quelques années.**

5. Possibilité de modifications ultérieures de la route « CIV Ring »

Même si l'objet principal de la présente note est de proposer des solutions à court terme, il convient d'attirer l'attention sur la situation de la route dite du Ring (CIV 4C). En effet, modifier son tracé permet d'envisager à moyen terme d'autres solutions que le report à court terme de certains vols sur la piste 19 pour réduire les violations aux normes de bruit, tout en réduisant de manière significative le nombre de personnes exposées au bruit tant la nuit que le jour.

Sur base de données de Bruxelles Environnement (tableau 2), on constate que cette route génère un taux de violations des normes de bruit élevé durant les périodes 23h-6h (47,6 %) et 6h-7h (78,7 %), mais très faible entre 7h et 23h (1,8 %). Par contre, les routes de départ du virage droite dont la définition tend à éloigner les avions de NOH (HELEN 6C et NIK 3C, voir figure 11) génèrent :

- une proportion beaucoup plus faible de vols dépassant les normes de bruit durant la période 23h-6h : 3,4% pour la route HELEN, 7,5 % pour la route NIK ;
- une proportion beaucoup plus faible de vols dépassant les normes de bruit durant la période 6h-7h : 21,7% pour la route HELEN, 4,9 % pour la route NIK.

Par opposition, les vols de la route DENUT 6C (géographiquement très proche de la route CIV 4C au niveau de la station de mesure NOH) génèrent une proportion également très élevée de vols violant les normes de bruit durant la période 23h-6h.

		Trafic total			% violations		
Piste	**Route**	**6h-7h**	**7h-23h**	**23h-6h**	**6h-7h**	**7h-23h**	**23h-6h**
25R	**CIV 4C**	1 809	15 275	519	78,7 %	1,8 %	47,6 %
25R	**DENUT 6C**	42	8 161	495	26,2 %	4,6 %	63,8 %
25R	**HELEN 6C**	300	5 592	233	21,7 %	0,2 %	3,4 %
25R	**KOK 4C**	5	97	2	0,0 %	0,0 %	0,0 %
25R	**NIK 3C**	245	10 607	401	4,9 %	0,8 %	7,5 %

Tableau 2 : trafic total et violations à l'arrêté bruit des avions sur le virage droite (janvier – décembre 2017, décollages piste 25R). Source : Bruxelles Environnement.

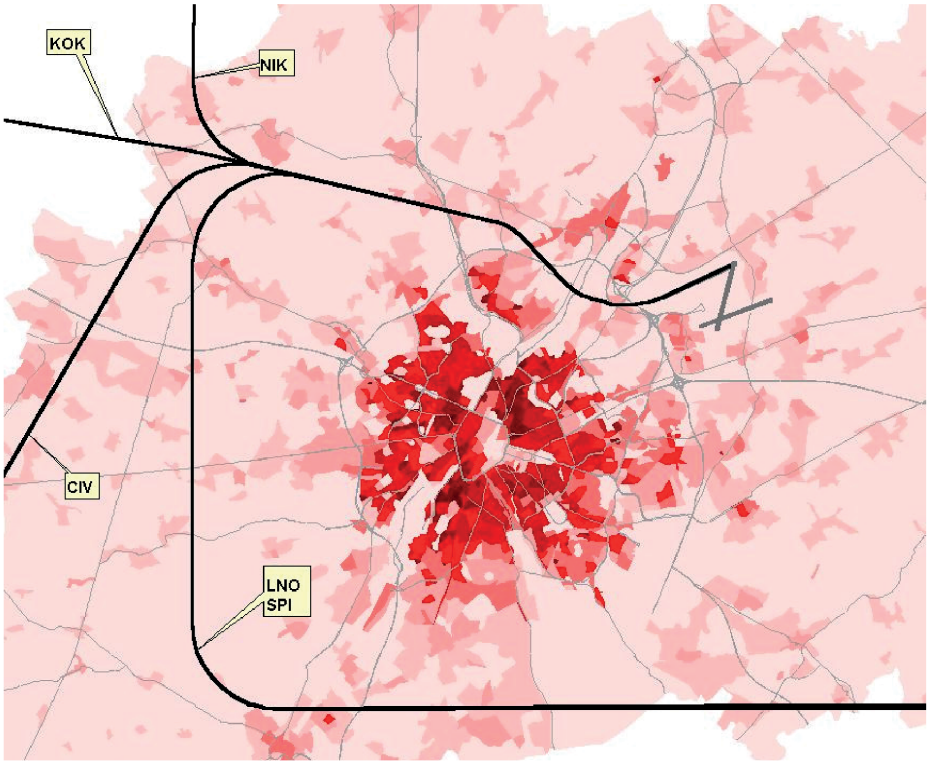
Ceci interpelle quant à la définition de la route CIV 4C (et implicitement DENUT 6C). Or, de ce point de vue, il est important de rapporter que cette route a connu plusieurs modifications qui ont impliqué un rapprochement progressif vers la RBC et donc du sonomètre de Neder-over-Heembeek (source : étude historique ULB-IGEAT/Additvalue), notamment :

- AIP du 18/3/2004 : la route CIV 7C est remplacée la route CIV 8C qui est significativement rapprochée de Bruxelles et donc du sonomètre de NOH ; de plus, cette route est dorénavant également utilisée la nuit (au sens fédéral, donc 23h-6h), en remplacement de la route dite « de montée optimalisée » CIV 3M pourtant plus éloignée de Bruxelles ;
- AIP du 19/9/2013 : modification des normes de vent pour le schéma préférentiel d'utilisation des routes, dans le sens d'un relèvement du vent arrière maximal à 7 nœuds au lieu de 5 ; en cas de vent issu du nord-est, cela conduit à maintenir plus longtemps l'utilisation de la piste 25R pour le décollage, dans ce cas avec vent arrière très défavorable à la prise d'altitude des avions, qui pénètrent ainsi significativement plus dans la Région de Bruxelles-Capitale et sont donc plus susceptibles de commettre des violations de l'arrêté bruit des avions ;
- AIP du 9/1/2014 : nouveau rapprochement de la route de Chièvres (CIV 3C) vers NOH et Laeken (en échange, la route DENUT est éloignée de Bruxelles, mais elle représente 40% de vols en moins que la route CIV ; en outre, la position des deux routes est proche au niveau du sonomètre de Neder-over-Heembeek).

Il est donc possible d'étudier un nouveau tracé de la route CIV 4C qui s'éloigne des quartiers densément peuplés de Neder-over-Heembeek, Laeken et Strombeek-Bever, comme c'était le cas précédemment. C'était d'ailleurs la conclusion du consultant Airport Aviation Consultancy (figure 10) qui avait dessiné, pour l'État fédéral, les routes dites de « montée optimalisée »[8] brièvement mises en service en 2002 dans le cadre d'un accord État/Régions, mais rapidement contestées par la Région flamande.

Bijlage 1: Proposed Special SID's for Zaventem from Runway 25 R

SID CIV 2S (Chievres Two Sierra Departure)
Runway 25R
Version 14 juni 2002



Designator spec remarks applicable	Route		After departure	
	Lateral	Vertical	Contact	Climb to maint.
CIV 2 S CHIEVRES Two Sierra Departure	Passing Runway end fly track 262º MAG. At 3.5 turn right to track 318º MAG. (3.5 BUB at 700 ft AMSL or above). At 5.8 BUB turn left (turn MAX 220 KT IAS) to intercept BUB 285. At 12.0 BUB turn left to intercept CIV 032 inbound. Sequence of relevant waypoints THR25R / THR07L / *B01C4 / *M18 / *M19N2 / CIV Coding advise B737 (SI equipped) according to PDT trials: RW25R / DF (RW07L) E / TF (*B01C4) E +700 / TF (*M18) E 220 / TF (*M19N2) E / TF (CIV) VE	CIV at FL 060 (or above if instructed by ATC)	Immediate after take off contact 126.625 Brussels DEP	FL 060

Figure 10 : routes de nuit proposées par AAC (2002)

[8] H. J. Kamphuis en P. J. Bode, 12/1/2001, Voorstel tot verbetering van de nacthelijke vertrekroutes en baangebruik van de Luchtha-ven Zaventem.

Prenant acte de ces procédures antérieures, nous constatons que les techniques modernes de navigation (PNB, dont P-RNAV) permettent de redéfinir la route CIV 4C dans le sens d'une diminution du nombre d'habitants survolés, conformément à l'approche équilibrée de l'OACI tout en limitant la dispersion des avions. Ceci ferait drastiquement diminuer le nombre de vols violant les normes de bruit bruxelloises au sonomètre de Neder-over-Heembeek, dans des proportions à étudier.

De ce point de vue, la figure 11 présente un exemple de route « CIV Ring » tracée par nous afin de minimiser le nombre d'habitants impactés par le bruit, suivant en cela la logique du consultant AAC précité. La faisabilité technique doit bien sûr être étudiée, mais on notera à ce stade qu'une telle route (1) éloignerait les avions du sonomètre de Neder-over-Heembeek et (2) impacterait sensiblement moins d'habitants que la route « CIV Ring » existante. En considérant 1,5 km de part et d'autres de l'axe central des routes et 20 km de long, on dénombre 56 857 habitants sur la route CIV à étudier contre 122 632 sur la route existante (2014), soit une diminution de 54 %. Il est évident que le cas échéant, la route DENUT pourrait également être modifiée pour suivre le même trajet que la route CIV redessinée, jusqu'à leur séparation.

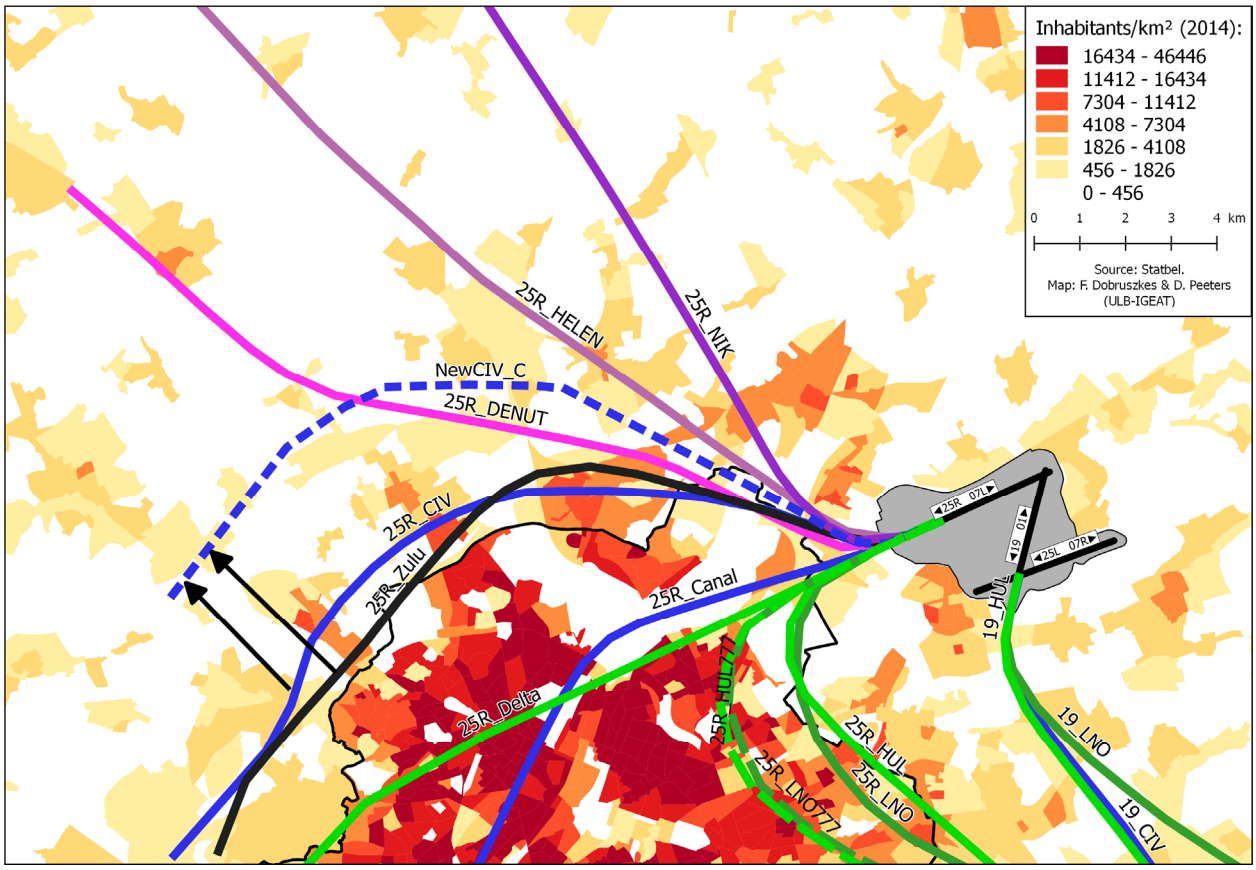


Figure 11 : exemple de route CIV à étudier (en pointillés)

La route « CIV Ring » existante correspond à l'étiquette « 25R_CIV »

Qui plus est, soulignons une problématique particulière relative aux normes de vent arrière utilisées sur les pistes 25[9]. Une diminution des normes de ces normes auraient pour effet de réduire le nombre de décollages vers Bruxelles (route du Canal, virage à gauche et virage à droite)et dès lors le nombre de violations des normes de bruit sous ces routes aériennes. Mais un tel changement augmenterait cepen-

[9] La plupart des aéroports utilisent une norme de 5 nœuds. Brussels Airport utilise une norme de 7 nœuds actuellement pour les pistes 25. Voir Airsight GmbH (8/10/2009), Study on the maximum wind component limits applicable to the use of runways at the Brussels National Airport, Final report

dant le nombre d'atterrissage sur la piste 01 et donc potentiellement les violations constatées de nuit sous la trajectoire de cette piste. Il s'agit donc d'un arbitrage complexe.

Cette problématique plaide dès lors pour que soient adoptées rapidement diverses mesures alternatives proposées ci-dessus ainsi que d'autres solutions que le Fédéral peut réaliser à moyen ou long termes (nouvelles routes, recul de pistes, …) pour réduire substantiellement les violations sur la Région bruxelloise.

6. Conclusions

Des solutions simples, dans le cadre de routes de départ et d'approche publiées dans l'AIP actuel, sont possibles et permettent de réduire très significativement tant les violations des normes de bruit de la RBC que le nombre d'habitants exposés au bruit des avions (environ –50% à –90% selon les cas). Ces solutions s'inscrivent dans la philosophie de l'approche équilibrée (« balanced approach ») de l'OACI.

L'impact de ces solutions sur la capacité de l'aéroport serait, selon les options, nulle ou marginale. Aux heures concernées, la capacité de l'aéroport ne serait pas affectée, ou alors seulement très marginalement.

Il faut également souligner que la plupart des solutions proposées par la présente note peuvent être mises en œuvre à court terme par l'État fédéral (éventuellement même par NOTAM), puisqu'elles reposent sur des transferts de vols entre routes de départ ou d'arrivée publiées dans l'AIP actuel. De ce point de vue, un communiqué de presse de Belgocontrol de 2015 — faisant suite à une procédure en conflit d'intérêt initiée par la RBC en juillet 2015 concernant l'utilisation de la route du Canal — rappelle que le délai normal pour transférer des vols entre routes existantes est de 2,5 mois. Dans le cadre de ce conflit, Belgocontrol annonce également qu'il « mettra tout en oeuvre pour raccourcir ce délai à 4 semaines dès qu'il en reçoit l'instruction, sans compter le temps nécessaire pour la validation par la Belgian Supervisory Authority. [10] »

Pour l'équipe,
Dr Frédéric Dobruszkes
11 juin 2018

[10] Belgocontrol, Press release, Les changements incessants des routes de vol inquiètent Belgocontrol, 17 juillet 2015.