



**MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



DOSSIER DE CONCERTATION

PROJET DE MISE EN ŒUVRE DE PROCÉDURES DE

DESCENTE CONTINUE

AÉROPORT DE PARIS-ORLY

CONFIGURATION FACE À L'OUEST



Table des matières

SYNTHÈSE	3
AVANT-PROPOS	4
Objectifs du projet	4
Changement des trajectoires étudié	5
Présentation du document	5
Concertation et consultation des territoires	6
1. Présentation de l'aéroport de Paris-Orly et généralités sur le contrôle aérien.....	8
1.1. Aéroport de Paris-Orly.....	8
1.1.1. Infrastructures	8
1.1.2. Volume de trafic et année de référence	9
1.1.3. Types d'avions fréquentant la plate-forme	10
1.1.4. Répartition horaire des vols	10
1.1.5. Mesures de protection environnementale	11
1.1.6. Organisation des flux de trafic aérien en région parisienne	11
1.2. Généralités sur le contrôle aérien.....	14
1.2.1. La direction des services de la Navigation aérienne (DSNA)	14
1.2.2. Le contrôle aérien : quelques notions.....	14
1.3. Trajectoires publiées pour les arrivées à Paris-Orly, configuration face à l'ouest	19
1.3.1. Approche initiale	19
1.3.2. Approche finale.....	23
2. Projet de procédures de descente continue à Paris-Orly en configuration face à l'ouest.....	25
2.1. Présentation du projet	25
2.1.1. Principe.....	25
2.1.2. Schéma de principe du projet.....	26
2.1.3. Taux d'utilisation	27
2.1.4. Explication de l'impact des arrivées vers l'aérodrome de Toussus-le-Noble et la base aérienne de Villacoublay sur l'utilisation des nouvelles procédures	30
2.2. Évaluation des impacts environnementaux des nouvelles conditions de survols	32
2.2.1. Méthodologie	32
2.2.2. Journée de référence.....	32
2.2.3. Simulation d'une journée de trafic en situation projet.....	33

2.2.4.	Indicateurs utilisés	33
2.2.5.	Vue d'ensemble des trajectoires	34
2.2.6.	Impact sonore	35
2.2.7.	Impact visuel	39
2.2.8.	Impact sur les émissions gazeuses et la consommation carburant	41
	ANNEXE : Décompte par commune des populations impactées par le bruit	43
	GLOSSAIRE	44
	Table des Illustrations.....	45
	Table des Tableaux	46

SYNTHÈSE



La descente continue (ou descente « douce ») est une technique de conduite de vol qui permet l'optimisation des profils verticaux de descente par les pilotes, facilitée par des procédures de circulation aérienne adaptées fondées sur des données de positionnement par satellite. Ce type d'approche permet ainsi de réduire de façon significative le bruit ainsi que la consommation de carburant et les émissions gazeuses des aéronefs lorsqu'elle débute à haute altitude, les moteurs restant au ralenti tout au long de la descente.

L'organisme de contrôle de Paris-Orly a lancé il y a quelques mois un projet de procédures « PBN to ILS » visant à généraliser des descentes continues sur l'aéroport de Paris-Orly. La mise en œuvre des procédures de descente continue à Paris-Orly est découpée en deux phases. La première phase concerne les arrivées en configuration de vent face à l'ouest, la deuxième phase concernera la configuration de vent face à l'est, plus complexe.

Le présent dossier permet d'informer le public sur la première phase – la mise en œuvre de procédures de descente continue à l'aéroport de Paris-Orly en configuration face à l'ouest – à l'occasion d'une concertation préalable.

Les impacts environnementaux, qui se situent loin des pistes, sont estimés en considérant une utilisation exclusive du dispositif « PBN to ILS ». Après la mise en service, le taux de descentes continues devrait largement augmenter au fur et à mesure de l'appropriation du dispositif pour atteindre 70 % environ (quelques mises en palier seront encore nécessaires notamment lors du passage d'aéronefs se dirigeant vers les aérodromes de Toussus-le-Noble et de Vélizy-Villacoublay).

En termes d'impact sonore, le projet « PBN to ILS » à Orly permet une **diminution du nombre de personnes exposées**. En ne considérant que les communes situées en amont du point du début de l'approche finale dans l'axe de piste sur un plan fixe de 3° que l'avion rejoint à 3 000 pieds (ft) soit 900 mètres d'altitude (appelé FAP 3000), le nombre de personnes impactées par plus de 25 événements sonores de plus de 62 dB(A) par jour (indicateur NA62 : 25 événements) diminuera de 45,7 %.

Il convient de noter que la mise en place des procédures de descente continue concentre les trajectoires en dessous de 2 000 mètres tout en favorisant la réalisation des descentes douces. Ainsi, des conséquences positives sont à prévoir pour une large partie du territoire, tandis que d'autres, plus négatives sont attendues pour les communes au-dessus desquelles les trajectoires des avions seront désormais concentrées, bien qu'à moteurs réduits en descente douce. Par ailleurs, **il n'y aura pas de communes nouvellement survolées (l'impact devrait se limiter essentiellement à la concentration des nuisances)**.

Enfin, en matière d'incidence sur les émissions gazeuses et la consommation de carburant, si le dispositif était utilisé en permanence, le gain en consommation de carburant serait d'environ 6 % dans la zone d'approche. La réduction des émissions CO₂ atteindrait alors 5 000 tonnes environ sur une année entière en prenant comme référence le trafic 2019, ce qui correspond à environ 300 vols aller-retour Toulouse / Paris-Orly.

Au vu des enjeux environnementaux, la direction générale de l'aviation civile (DGAC), organisme porteur du projet, prévoit l'organisation d'une concertation environnementale d'une durée d'un mois. Celle-ci sera suivie d'une enquête publique prévue à l'article R. 227-7 du code de l'aviation civile, puis d'un « porter-à-connaissance » (non réglementaire) visant à informer un nombre plus important de communes.

AVANT-PROPOS

Objectifs du projet

Lors des Assises nationales du transport aérien en 2019, la ministre chargée des transports avait annoncé la généralisation des descentes continues à l'aéroport de Paris-Charles de Gaulle. L'aéroport de Paris-Orly a par la suite été intégré au projet. La Loi Climat et Résilience du 22 août 2021 fait par ailleurs de la généralisation des descentes continues **un des moyens de réduction des émissions de gaz à effet de serre** du secteur des transports aériens à horizon 2025. Dans cette perspective, la direction des services de la navigation aérienne (DSNA) a lancé un projet de procédures dites « PBN to ILS » visant à augmenter le taux des descentes continues sur l'aéroport de Paris-Orly.

La mise en place de descentes continues est un moyen efficace pour économiser du carburant et réduire les émissions de gaz à effet de serre. En effet, en descente douce lors de l'atterrissage, l'avion descend de manière « continue », en évitant la remise de puissance pour effectuer des mises en palier (à altitude constante) inutiles, réduisant ainsi la consommation de carburant et les émissions de gaz à effet de serre associées. Cela permet également de réduire le bruit des avions pendant la descente.

Des descentes douces sont déjà réalisées à Paris-Orly, mais pour augmenter notablement leur taux il faut un changement de procédure. Progressivement, les systèmes de navigation par satellite, qui permettent aux avions de suivre des trajectoires plus efficaces, deviennent des éléments essentiels de l'infrastructure de navigation pour atteindre l'objectif ambitieux de généralisation des descentes continues. À Paris-Orly, des nouvelles procédures par satellite dites « PBN to ILS » (*Performance-Based navigation to Instrument landing system*) permettent un suivi plus précis des trajectoires en dessous de 2 000 mètres tout en favorisant la réalisation des descentes douces car le pilote maîtrise mieux sa descente. En revanche, les trajectoires des avions seront désormais concentrées plus en amont au-dessus de certaines communes, toutefois à moteurs réduits en descente douce.

Pour tenir compte des difficultés techniques et de l'impact important du projet sur l'espace aérien parisien et sur les méthodes de travail des services de la navigation aérienne en région parisienne (SNA-RP), la mise en œuvre des procédures de descente continue à Paris-Orly est découpée en deux phases. La première phase concerne les arrivées en configuration de vent face à l'ouest, la deuxième phase concernera la configuration de vent face à l'est, plus complexe et envisagée dans un second temps.

Le présent dossier de concertation concerne uniquement **la première phase du projet « PBN to ILS » (configuration face à l'ouest)**. Élaboré par la direction générale de l'aviation civile (DGAC) pour nourrir les avis et contributions du public dans le cadre d'une concertation, ce dossier présente les objectifs et les caractéristiques techniques du projet et ses impacts potentiels sur l'environnement et la qualité de vie des riverains de l'aéroport. Étant donné l'importance des modifications, une étude d'impact de la circulation aérienne sur l'environnement (EICA) la plus complète a été réalisée.

En termes d'impact sonore, le projet « PBN to ILS » à Paris-Orly – configuration face à l'ouest – permettra une diminution du nombre de personnes survolées, tout en concentrant les trajectoires en dessous de 2 000 mètres. Il n'y aura pas de communes nouvellement survolées.

Changement des trajectoires étudié

La Figure 1 compare les trajectoires actuelles (en bleu) et les trajectoires simulées pour le projet « PBN to ILS » (en vert) à Paris-Orly en configuration face à l'ouest. Ces trajectoires correspondent aux arrivées vers la piste orientée est-ouest par vent d'ouest.

Cette carte illustre le phénomène de concentration des trajectoires vertes vers des points de convergence notés « WEP01 », « WEP02 » et « WEP03 » sur la carte.

À noter que les trajectoires projet sont effectuées en descente douce, donc moins bruyantes. Ainsi, les vols qui survoleront les communes nouvellement concentrées ne généreront pas plus de bruit au sol.

Les communes orangées de la carte en Figure 1 correspondent aux communes concernées par la concertation environnementale (cf. partie « Concertation et consultation des territoires » ci-après).

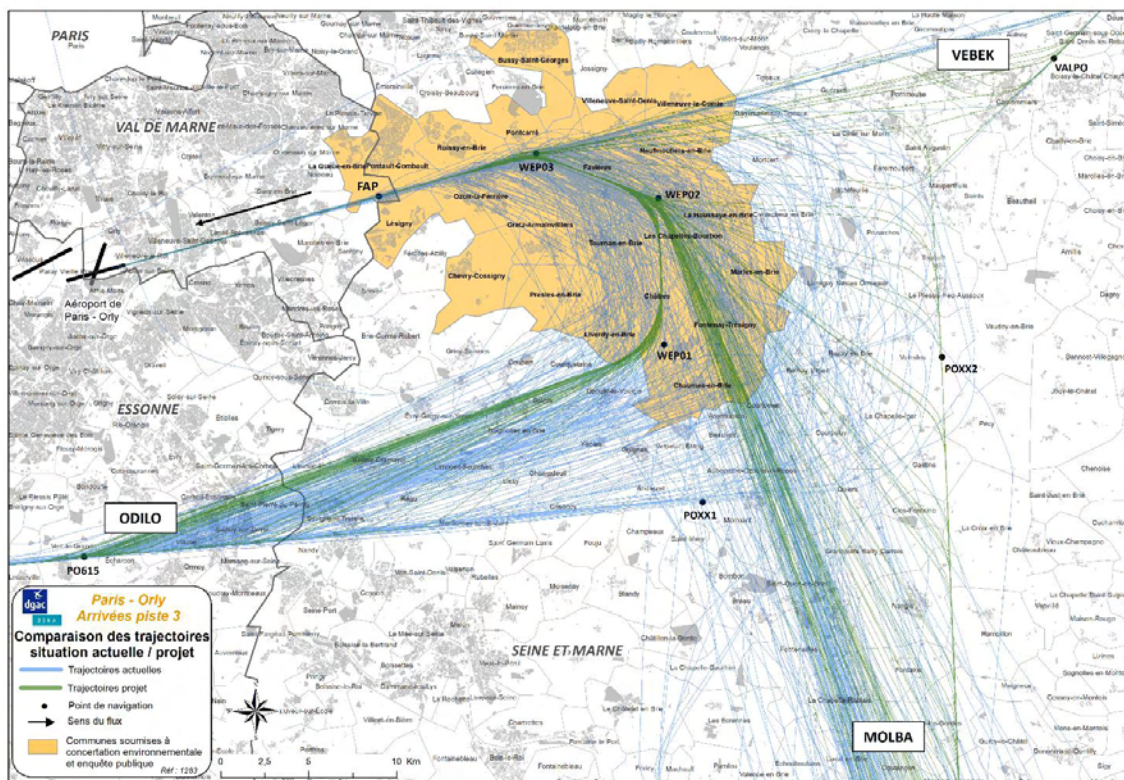


Figure 1 : Trajectoires en situation actuelle (bleu) et trajectoires simulées (vert) et zone de concertation (en orange)

Présentation du document

Le présent document a pour objectif de présenter les nouvelles procédures d'arrivée pour l'aéroport de Paris-Orly en configuration de vent face à l'ouest.

Afin de comprendre, mesurer et apprécier les impacts induits par la modification de procédures sur l'environnement de l'aéroport, le document comprend plusieurs chapitres :

- 1) Présentation de l'aéroport de Paris-Orly et généralités sur le contrôle aérien ;
- 2) Présentation des nouvelles procédures et des impacts environnementaux des nouvelles conditions de survol.

Concertation et consultation des territoires

La mise en œuvre des descentes continues pour la configuration de vent face à l'ouest est envisagée après les Jeux olympiques d'été 2024. Toutefois, les procédures de concertation et de consultation des territoires se tiendront dès 2023.

Conformément à l'article R. 227-7 du code de l'aviation civile, ce projet fera l'objet d'une enquête publique car la superficie des zones nouvellement survolées par au moins 30 avions par jour en dessous de 2 000 mètres du fait de la modification de la procédure est supérieure à 10 % à la superficie des zones survolées actuellement selon les mêmes critères (au moins 30 survols par jour sous 2 000 mètres).

Néanmoins, avant l'organisation d'une enquête publique, compte tenu des enjeux environnementaux associés, la direction générale de l'aviation civile (DGAC), porteuse du projet, organise une concertation environnementale préalable. Par cohérence, celle-ci est organisée sur les territoires qui seront consultés dans le cadre de l'enquête publique.

Ces territoires sont identifiés selon un critère acoustique conformément à la réglementation. Il s'agit des communes où le nombre ou l'altitude des survols varie du fait des nouvelles trajectoires d'arrivée face à l'ouest à Paris-Orly, et dont les territoires étaient ou seront, avant ou après modification des procédures, exposés en tout ou partie à plus de 10 événements sonores aéronautiques de niveau instantané d'au moins 62 dB(A).

La Figure 2 présente le périmètre de concertation et d'enquête publique retenu selon les critères définis ci-dessus (somme des deux enveloppes, ici incluses l'une dans l'autre).

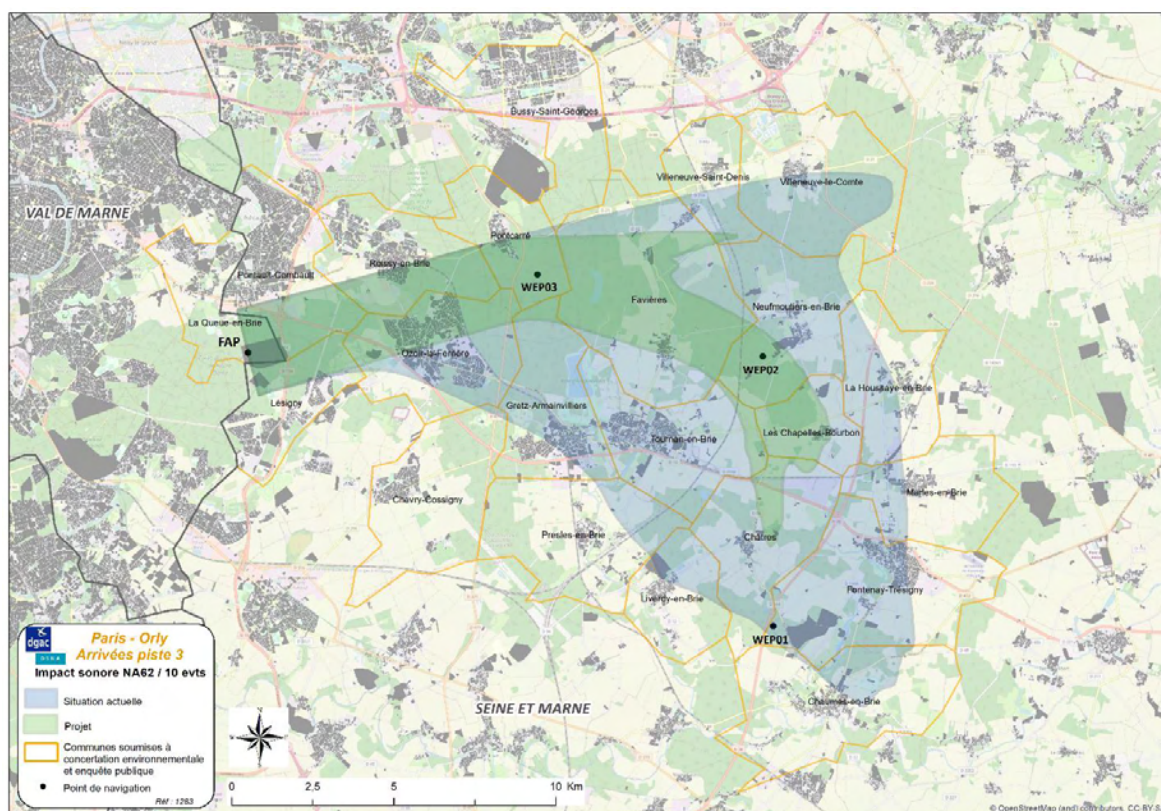


Figure 2 : Périmètre de la concertation et de l'enquête publique (selon le critère acoustique NA 62 :10 événements conformément à l'article R. 227-7 du code de l'aviation civile)

Le Tableau 1 liste les communes sélectionnées en conséquence.

Vingt-deux communes sont ainsi concernées par la concertation, réparties sur les deux départements de la Seine-et-Marne (77) et du Val-de-Marne (94). Lors de la concertation, les habitants de ces

communes sont invités à poser leurs questions, à s'exprimer sur l'opportunité du projet et à formuler des propositions.

Tableau 1 : Liste des communes de la concertation et de l'enquête publique

Numéro	Nom de la commune	INSEE
1	BUSSY-SAINT-GEORGES	77058
2	LES CHAPELLES-BOURBON	77091
3	CHATRES	77104
4	CHAUMES-EN-BRIE	77107
5	CHEVRY-COSSIGNY	77114
6	FAVIERES	77177
7	FONTENAY-TRESIGNY	77192
8	GRETZ-ARMAINVILLIERS	77215
9	LA HOUSSAYE-EN-BRIE	77229
10	LESIGNY	77249
11	LIVERDY-EN-BRIE	77254
12	MARLES-EN-BRIE	77277
13	NEUFMOUTIERS-EN-BRIE	77336
14	OZOIR-LA-FERRIERE	77350
15	PONTAULT-COMBAULT	77373
16	PONTCARRE	77374
17	PRESLES-EN-BRIE	77377
18	ROISSY-EN-BRIE	77390
19	TOURNAN-EN-BRIE	77470
20	VILLENEUVE-LE-COMTE	77508
21	VILLENEUVE-SAINT-DENIS	77510
22	LA QUEUE-EN-BRIE	94060

Après le traitement des contributions et avis du public lors de la concertation environnementale dont le présent dossier constitue un support, un projet final sera élaboré. Celui-ci fera l'objet d'une enquête publique, conformément à l'article R. 227-7 du code de l'aviation civile.

Enfin, après l'enquête publique, une procédure de « porter-à-connaissance », telle que recommandée par l'Autorité de contrôle des nuisances aéroportuaires (ACNUSA¹) en pareille occasion, sera organisée à l'attention des communes qui ne sont pas membres de la commission consultative de l'environnement (CCE²) de l'aéroport de Paris-Orly et qui se situent en dehors des périmètres de la concertation et de l'enquête publique.

À l'issue de la procédure d'enquête publique et du « porter à connaissance », le projet sera soumis pour avis à la CCE de l'aéroport de Paris-Orly, et à l'ACNUSA.

¹ L'ACNUSA est une autorité indépendante créée par la loi de juillet 1999. Compétente pour émettre des recommandations ou avis, à son initiative ou sur saisine, elle garantit aux riverains, aux collectivités locales et aux professionnels du transport aérien, un examen approfondi et objectif de toutes les questions relatives aux nuisances environnementales sur et autour des aéroports.

² Les CCE sont consultées sur toute question d'importance relative à l'aménagement ou à l'exploitation de l'aérodrome qui pourrait avoir une incidence sur l'environnement. Elles peuvent élaborer une charte de qualité de l'environnement et assurent le suivi de sa mise en œuvre. Elles peuvent saisir l'ACNUSA de toute question relative au respect de cette charte et de toute demande d'étude et d'expertise. Présidées par le préfet, elles sont composées de trois collèges égaux (élus, associations de riverains et de protection de l'environnement, et professionnels de l'aéronautique). Elles sont de fait le lieu privilégié d'échanges sur l'ensemble des thèmes liés à la vie de l'aéroport et à son environnement.

1. Présentation de l'aéroport de Paris-Orly et généralités sur le contrôle aérien

1.1. Aéroport de Paris-Orly

1.1.1. Infrastructures

L'aéroport de Paris-Orly dispose de trois pistes. Deux d'entre elles sont orientées est-ouest et sont préférentiellement utilisées pour les atterrissages et les décollages face aux vents dominants. Elles sont nommées par les personnels travaillant sur l'aéroport piste n° 3 et piste n° 4. Elles sont représentées respectivement en vert et rouge sur la Figure 3.

La troisième piste, nommée piste n° 2, orientée nord-sud, n'est utilisée qu'en cas d'indisponibilité de l'une ou l'autre des deux pistes, ou lorsque la direction et la force du vent l'imposent. Elle est représentée en bleu sur la Figure 3.

La piste n° 1 a été transformée en voie de circulation et n'est donc pas visualisée sur la carte ci-dessous.

Le sens d'utilisation d'une piste (QFU) est identifié par son orientation exprimée en dizaine de degrés par rapport au nord magnétique. Le QFU, exprimé par un nombre à deux chiffres, est associé à chacune des pistes, à savoir :

- Piste n° 3 : QFU 07 et QFU 25,
- Piste n° 4 : QFU 06 et QFU 24,
- Piste n° 2 : QFU 02 et QFU 20.

Par configuration de vent d'ouest (indépendamment de l'utilisation très exceptionnelle de la piste n° 2),

- ➔ La piste n°4 est utilisée pour les décollages (QFU 24)
- ➔ La piste n°3 est utilisée pour les atterrissages (QFU 25)

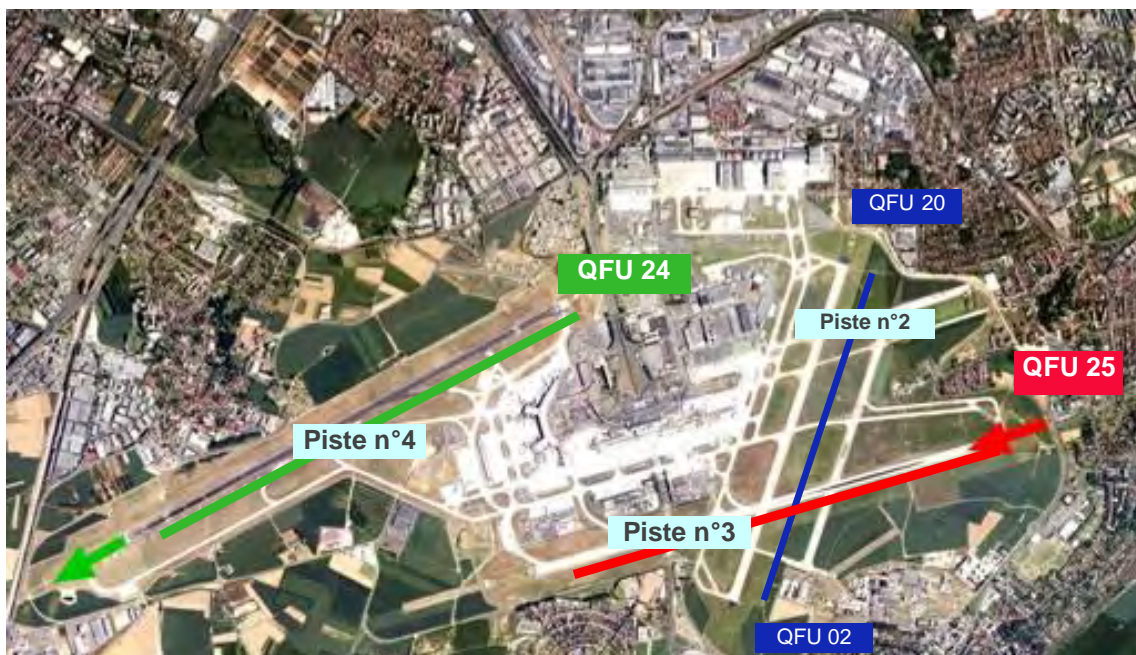


Figure 3 : Utilisation préférentielle des pistes par vent d'ouest

Dans la suite du document nous ne parlerons que de la piste 3 et son QFU 25 puisque le projet concerne uniquement la création de procédures d'arrivée pour ce QFU 25.

Par configuration de vent d'est (indépendamment de l'utilisation exceptionnelle de la piste n°2),

- ➔ La piste n°4 est utilisée pour les décollages (QFU 07)
- ➔ La piste n°3 est utilisée pour les atterrissages (QFU 06)

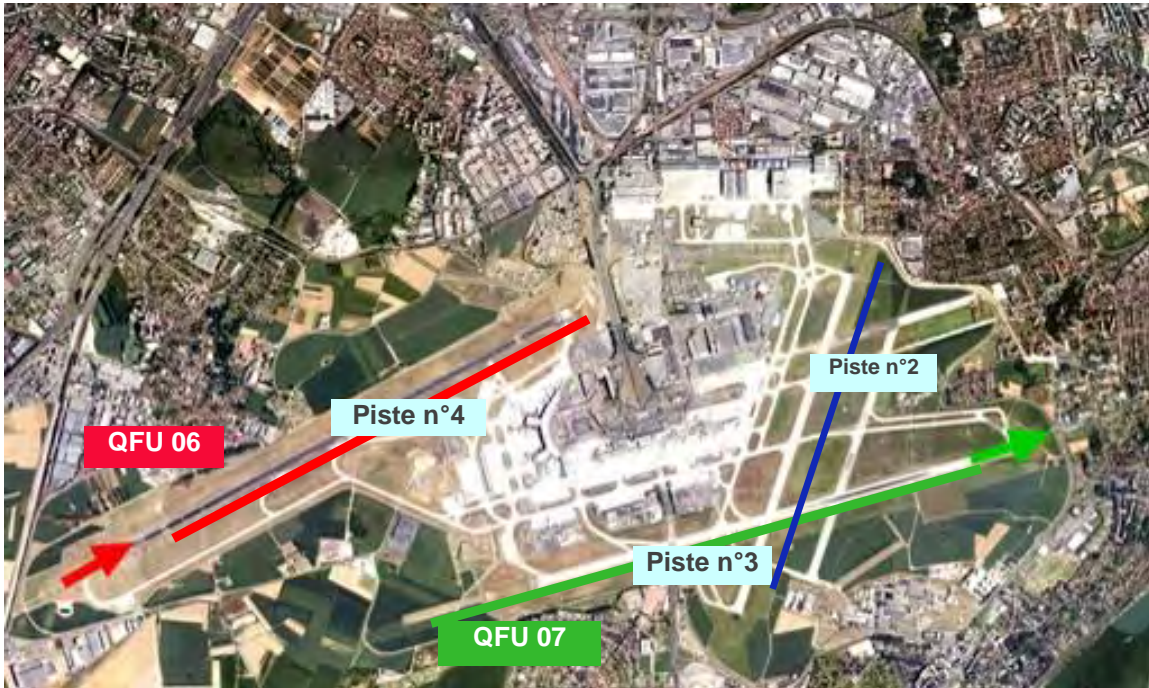


Figure 4 : Utilisation préférentielle des pistes par vent d'est

1.1.2. Volume de trafic et année de référence

L'année de référence choisie pour le recueil des données de trafic est l'année 2019. En effet, le trafic des années 2020 et 2021, du fait de la crise sanitaire, n'est pas représentatif tant en volume qu'en répartition géographique ou en type d'aéronef. Pour l'aéroport de Paris-Orly, le trafic de l'année 2022 a atteint environ 90 % du trafic de 2019.

En utilisant l'année 2019 comme année de référence, il est possible d'obtenir une représentation plus précise du niveau de bruit auquel les riverains seront confrontés lorsque le dispositif sera opérationnel. Cette approche permet en effet de se rapprocher des conditions réelles de survol, ce qui est essentiel pour comprendre les effets potentiels des survols d'aéronefs sur la qualité de vie des populations.

Tableau 2 : Nombre de mouvements à Paris-Orly en 2019 (Source : DGAC)

Nombre total de mouvements (atterrissage ou décollage)	Nombre moyen de mouvements quotidiens
218 378	598

1.1.3. Types d'avions fréquentant la plate-forme

La répartition, par type d'avion, du nombre de mouvements observés sur 10 journées de référence en 2019 pour les arrivées face à l'ouest à Paris-Orly est la suivante :

Tableau 3 : Principaux types avions sur l'aéroport de Paris-Orly

Type avion	Nombre	% du trafic total
A320	970	27,41
B738	786	22,21
A321	329	9,30
A319	298	8,42
CRJX	217	6,13
E145	145	4,10
A318	136	3,84
A332	85	2,40
CRJ7	73	2,06
A333	60	1,70
B77W	46	1,30
AT76	46	1,30
A20N	44	1,24
AT45	35	0,99
A359	34	0,96
F100	31	0,88
E75S	19	0,54
B772	19	0,54
B744	18	0,51
Autres	148	4,17

En 2022, les B747 ne fréquentent plus la plate-forme, ils sont majoritairement remplacés par des B777 qui ont une empreinte sonore plus faible.

Les avions identifiés sont ceux dont la proportion du trafic total dépasse 0,5 % et représentent plus de 95 % de la flotte totale.

1.1.4. Répartition horaire des vols

La répartition des vols n'est pas uniforme dans la journée et l'aéroport de Paris-Orly connaît des pointes de trafic à l'arrivée et au départ. Voici une répartition type des vols en fonction des heures de la journée :

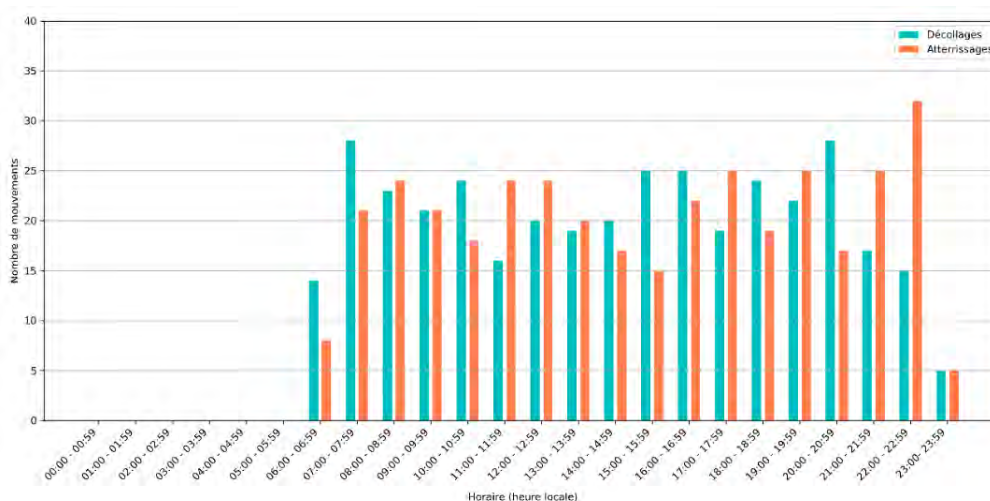


Figure 5 : Répartition horaire des vols le 12 juillet 2019 (Source : DGAC) NB : 722 mouvements au total ce jour

1.1.5. Mesures de protection environnementale

En raison de la forte densité de population environnante et de l'intégration de la plate-forme aéroportuaire dans le tissu urbain, le trafic de l'aéroport de Paris-Orly est d'ores et déjà soumis à un ensemble de contraintes à visée environnementale, qui font l'objet d'une surveillance stricte par les autorités locales de l'aviation civile.

Ainsi, des restrictions d'exploitation sont en œuvre depuis de nombreuses années :

- La décision ministérielle du 4 avril 1968 interdit de programmer les décollages entre 23h15 et 6h00, ainsi que les atterrissages entre 23h30 et 6h15.
- L'arrêté du 6 octobre 1994 limite à 250 000 le nombre de créneaux horaires attribuables annuellement sur l'aéroport.
- L'arrêté du 29 septembre 1999 portant restriction d'usage de l'aérodrome de Paris-Orly impose une diminution progressive de l'utilisation des avions les plus bruyants et impose également aux équipages de respecter les procédures de départ initial afin de limiter les nuisances sonores.
- L'arrêté du 18 février 2003 a introduit une restriction d'usage consistant à obliger les appareils à respecter des volumes de protection environnementale (VPE), applicables au décollage comme à l'atterrissage.
- L'arrêté du 27 juillet 2012 a introduit des limitations sur le temps d'utilisation des moteurs auxiliaires de puissance (APU) afin de limiter les émissions de polluants et les nuisances sonores.

Ces mesures sont détaillées dans les publications d'information aéronautique (AIP AD2 LFPO 2.21³).

Au niveau opérationnel, la DSNA sensibilise les contrôleurs aériens et les compagnies aériennes à l'importance du respect de l'environnement dans l'exercice quotidien de leur métier.

1.1.6. Organisation des flux de trafic aérien en région parisienne

L'organisation actuelle de la circulation aérienne en région parisienne a été mise en service en 2011. Elle est destinée à assurer la desserte des aéroports de la région parisienne, civils ou militaires, et principalement celle des aéroports de Paris-Charles de Gaulle, Paris-Orly et Paris-Le Bourget.

Elle comporte deux dispositifs de circulation aérienne qui sont utilisés en fonction de la direction du vent :

- Un dispositif dit « **configuration face à l'ouest** » pour les atterrissages et les décollages lorsque le vent vient de l'ouest,
- Un dispositif dit « **configuration face à l'est** » pour les atterrissages et les décollages lorsque le vent vient de l'est.

Les avions décollent et atterrissent face au vent. Les services de la navigation aérienne décident ainsi de l'utilisation de l'une ou l'autre de ces configurations en fonction de la force et de la direction du vent, mesurées par les services de la météorologie.

L'utilisation des pistes observée en 2019 sur l'aéroport de Paris-Orly est d'environ 60 % face à l'ouest, et de 40 % face à l'est.

Tableau 4 : Configuration sur l'aéroport de Paris-Orly depuis 2017

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Face à l'ouest (%)	69	53	62	64	60	56
Face à l'est (%)	31	47	38	36	40	44

Pour chacune des configurations, la DSNA définit une journée représentative de l'année, appelée « journée caractéristique ». Les journées choisies sont des journées à fort trafic pendant lesquelles les procédures de circulation aérienne habituelles ont été utilisées et au cours desquelles la configuration d'atterrissage et de décollage n'a pas varié durant 24 heures.

³ "AIP AD2 LFPO 2.21" est une référence à une section spécifique de la publication d'information aéronautique (AIP) française. Plus précisément, "AD2" fait référence à la section de l'AIP concernant les aérodromes (AD pour "Aérodrome"), et "LFPO" est le code OACI (Organisation de l'aviation civile internationale) de l'aéroport de Paris-Orly. Le chiffre "2" dans "2.21" désigne la deuxième partie de la section AD2 de l'AIP, qui décrit les équipements de l'aéroport. "2.21" fait référence à la section 21 dédiée aux « procédures antibruit ».

Ces journées sont choisies en été car les températures sont en général plutôt élevées et les performances de montée des avions se dégradent avec la chaleur. Ainsi chaque journée caractéristique choisie peut être considérée, pour l'année considérée, comme faisant partie des plus impactantes pour les riverains survolés.

Pour l'année 2019, les deux journées retenues comme journée caractéristique sont le vendredi 12 juillet pour représenter la configuration face à l'ouest (vent d'ouest) et le jeudi 4 juillet pour représenter la configuration face à l'est (vent d'est). La Figure 6 présente les trajectoires en configuration face à l'ouest pour les aéroports de Paris-Charles de Gaulle, Paris-Le Bourget et Paris-Orly le 12 juillet 2019.

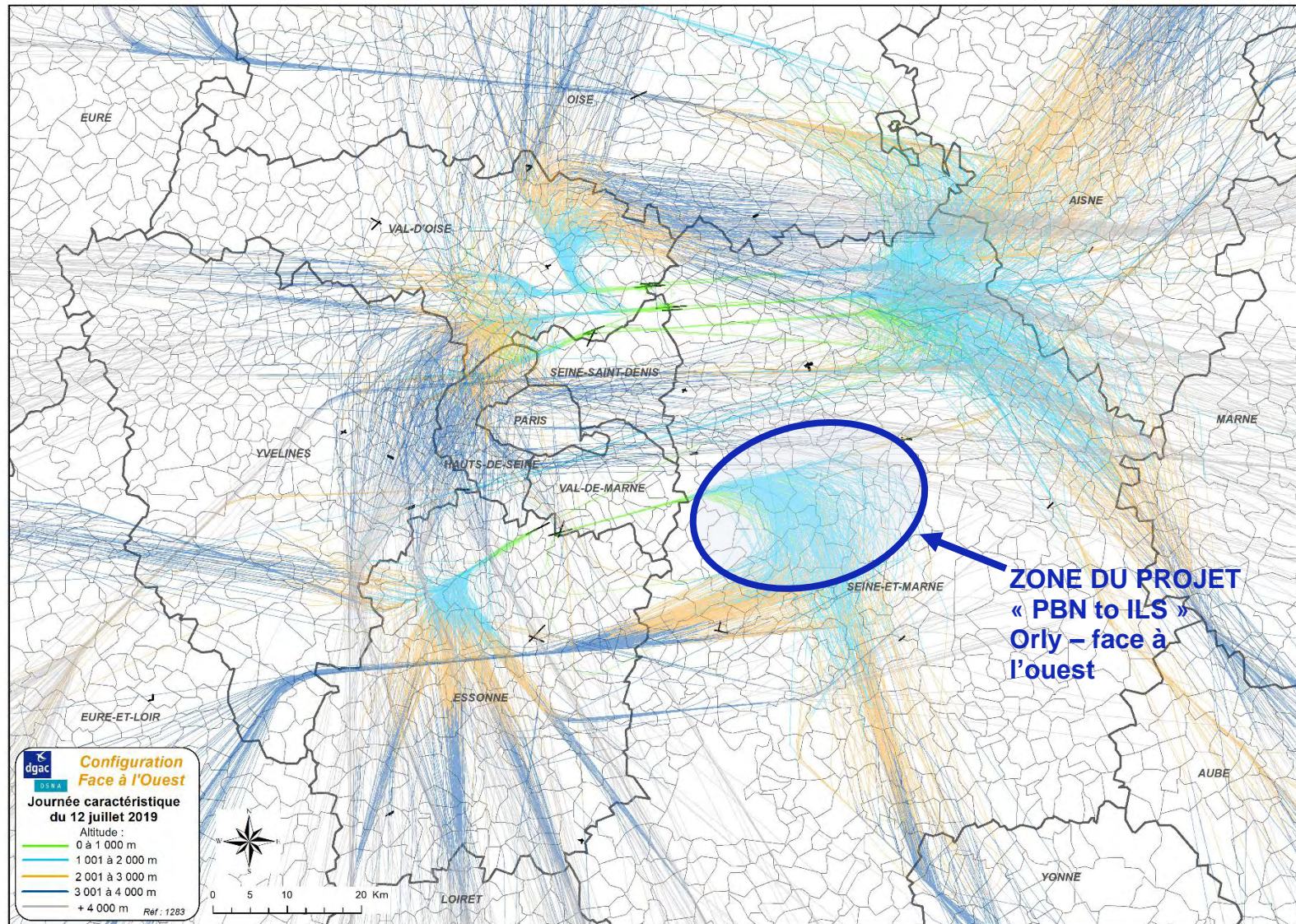


Figure 6 : Journée caractéristique région parisienne en configuration face à l'ouest (12 juillet 2019)

1.2. Généralités sur le contrôle aérien

1.2.1. La direction des services de la Navigation aérienne (DSNA)

La DSNA regroupe environ 7 000 personnes au sein des organismes opérationnels, techniques et administratifs qui concourent à la réalisation des services de navigation aérienne en France.

La DSNA, à travers ses différentes directions, est chargée d'assurer l'écoulement sûr et régulier du trafic aérien en prenant en compte les objectifs fixés en termes de développement durable, de définir la stratégie dans le domaine « recherche et sauvetage » (SAR), et de fournir le service d'information aéronautique.

Les priorités de la DSNA sont :

- La sécurité durant toutes les phases du vol ;
- Le respect de l'environnement ;
- La ponctualité et la fluidité.

La transition écologique de la navigation aérienne vise à réduire l'impact de l'aviation sur les émissions gazeuses et sur les nuisances sonores. Elle est une priorité pour que le transport aérien se développe de façon durable. Pour accélérer cette transition, la DSNA a fait de la réduction de l'impact environnemental de la navigation aérienne son premier axe stratégique, après la sécurité.

La DSNA se donne comme priorité de limiter la gêne sonore pour les populations survolées en-dessous de 2 000 mètres autour des aéroports en optimisant les procédures d'approche et de départ, et de réduire les émissions gazeuses au-dessus de 3 000 mètres, notamment en développant les descentes continues et en offrant aux compagnies aériennes des routes plus optimisées (trajectoires directes, niveaux de vol appropriés aux performances de l'avion). Entre 2 000 et 3 000 mètres, le meilleur compromis est recherché.

1.2.2. Le contrôle aérien : quelques notions

1.2.2.1. Contrôle aérien

Le contrôle aérien a pour objectifs de :

- Prévenir les collisions entre aéronefs en vol et, sur l'aéroport, entre les aéronefs et les obstacles au sol ;
- Minimiser l'impact environnemental de la circulation aérienne ;
- Accélérer l'écoulement régulier du trafic.

Pour assurer le service de contrôle, un contrôleur donne des instructions et des autorisations aux équipages pour pouvoir circuler dans des conditions spécifiées. Elles sont délivrées par radio et comprennent des instructions de vitesse, d'altitude et de direction.

Les aéronefs évoluent :

- Suivant des trajectoires prédéfinies appelées **procédures de vol** ;
- En « guidage radar ».

1.2.2.2. Les procédures de vol aux instruments

Les procédures de vol aux instruments sont conçues pour guider les aéronefs et leur permettre de suivre des itinéraires précis en toute sécurité, quelles que soient les conditions météorologiques. Les règles de conception de ces procédures sont définies au niveau international, transposées dans le droit européen puis français. Ces règles définissent notamment la longueur des segments, les angles

de virage par type avion, les vitesses associées à chaque segment, la marge de franchissement des obstacles.

Les procédures sont conçues par la DSNA et validées par la direction de la sécurité de l'aviation civile (DSAC) dans le cadre de ses activités de surveillance.

Chaque procédure de vol aux instruments est publiée sous forme de carte qui donne des indications pour un ensemble de manœuvres prédéterminées. Elle est constituée de différents segments qui sont délimités par des repères définis par :

- Une ou plusieurs aides radio à la navigation basées au sol ; ou
- Des moyens satellitaires ; ou
- Une combinaison de ces deux types de moyens.

Les aides radio à la navigation basées au sol (ou moyen radioélectrique) émettent des signaux radio que les récepteurs à bord de l'aéronef utilisent pour déterminer sa position.

Le suivi des procédures satellitaires est plus précis et les limites des segments sont des « waypoint » (WP) définis par des références géographiques et non plus des moyens au sol.

L'ensemble des procédures de vol d'un terrain constitue le schéma de circulation aérienne.

1.2.2.3. Les différents segments d'une procédure arrivée

Une **procédure d'approche** définit les trajectoires et les altitudes à suivre par les avions avant leur atterrissage. Elle débute à partir des points appelés IAF (*Initial Approach Fix*) qui sont les « points d'entrée » de l'espace d'approche et se décompose en trois phases :

- **Le segment initial** marque la fin de la phase de vol en croisière. Il débute au point d'approche initiale (IAF) et s'achève au point d'approche intermédiaire (IF pour *Initial Fix*) dans l'alignement de la piste d'atterrissage.
- **Le segment intermédiaire** débute au point d'approche intermédiaire (IF) et s'achève au point d'approche finale (FAP pour *Final Approach Point*). Au cours de cette phase de vol les avions sont généralement en palier, en ligne droite, alignés sur l'axe de la piste à l'aide de l'ILS (*Instrument Landing System*), pour adopter les configurations d'atterrissages préalables à la réalisation de l'approche finale.
- **Le segment final** débute au point d'approche finale (FAP) et s'achève à la piste. Au cours de cette phase de vol, l'avion est en descente vers la piste, guidé par un moyen de radionavigation basé au sol appelé l'ILS (*Instrument Landing System*). L'ILS permet à l'avion d'être guidé sur l'axe de la piste ainsi que sur un plan de descente constant de 3 degrés en fournissant des informations sur l'écart par rapport à l'axe de la piste et à la pente optimale de 3 degrés.

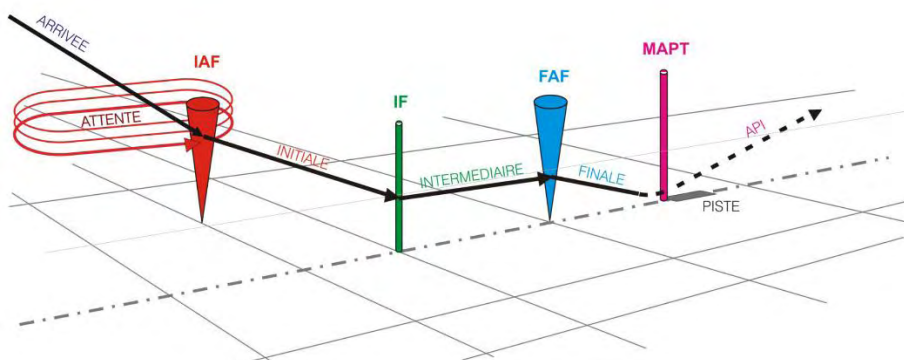


Figure 7 : Différentes phases d'une procédure d'approche aux instruments

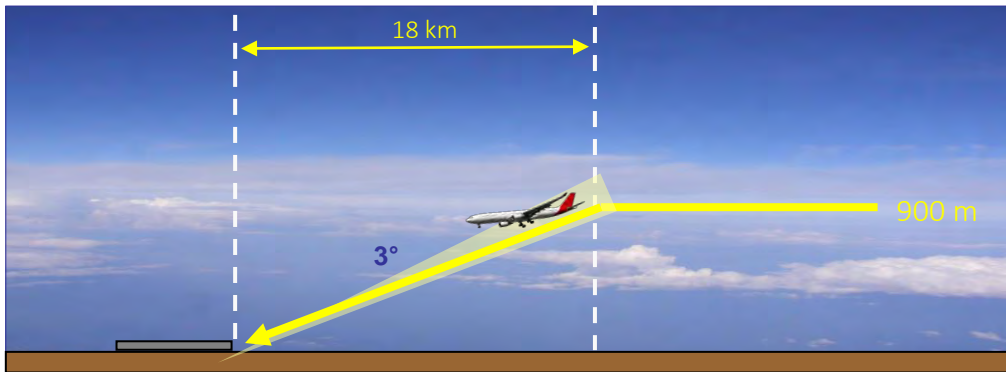


Figure 8 : Plan de descente d'un ILS (Instrument Landing System)

Un nom est donné aux points d'entrée en région parisienne. Pour l'aéroport de Paris-Orly il s'agit de :

- ODILO pour les vols en provenance du sud-ouest ;
- MOLBA pour les vols en provenance du sud-est ;
- VEBEK pour les vols en provenance du nord-est.

Les enveloppes des procédures arrivées pour Paris-Orly sont séparées de celles de l'aéroport Paris-Charles de Gaulle.

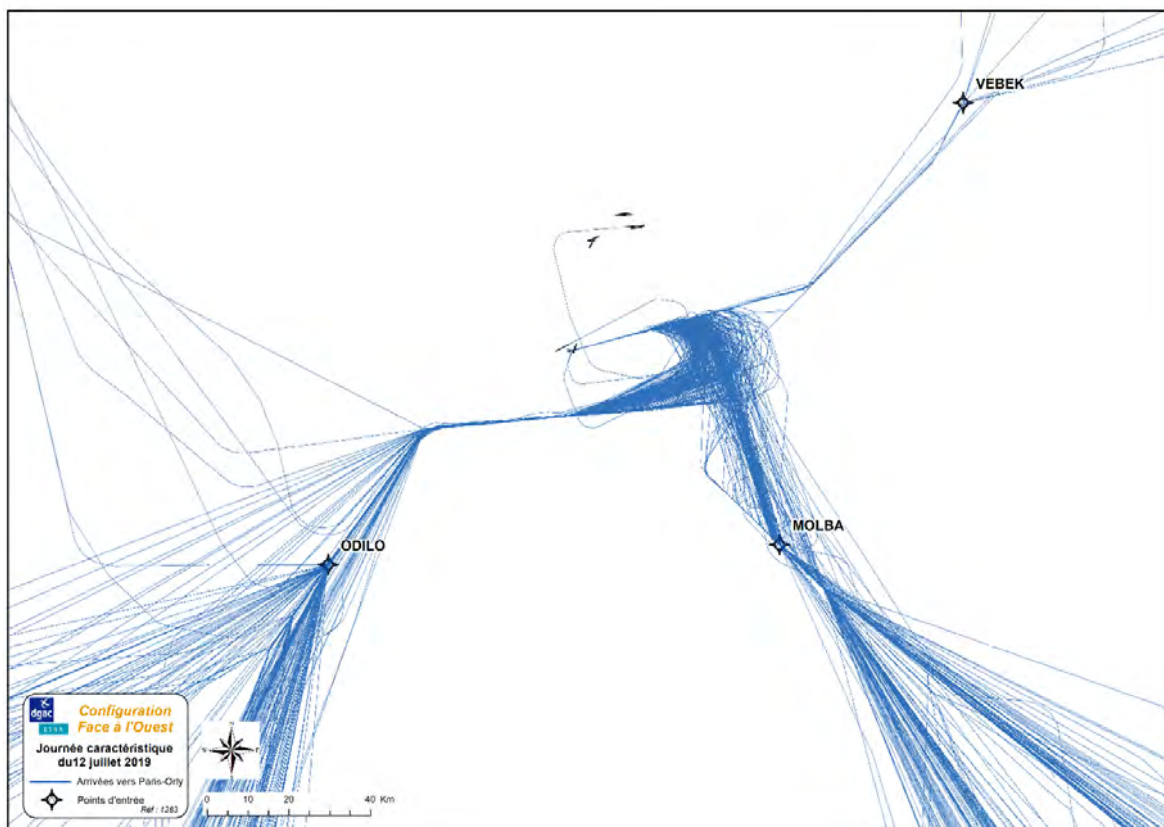


Figure 9 : Trajectoires arrivées Paris-Orly pour la journée caractéristique du 12 juillet 2019

1.2.2.4. Approches en descentes continues

L'approche en descente continue (CDO pour *Continuous Descent Operation*), ou descente douce, est une technique de conduite de vol qui permet aux équipages d'éviter les paliers inutiles à l'arrivée. Un palier est une altitude de vol constante maintenue par un avion lorsqu'il vole horizontalement sans changer d'altitude. Le pilote doit connaître la distance restant à parcourir avant l'atterrissage pour adapter la puissance des moteurs, et ainsi maîtriser son taux de descente et éviter des paliers inutiles.

Il reste cependant dans la description des procédures un court palier avant le FAP (*Final Approach Point*) qui est parfois nécessaire pour intercepter la trajectoire d'approche finale indiquée par l'ILS.

Ce type d'approche permet ainsi de réduire de façon significative le bruit en zone terminale ainsi que la consommation de carburant et les émissions gazeuses des aéronefs.

Le taux de descente continue à partir de 2 000 mètres est mesuré sur tous les grands aéroports français et partagé pour les aéroports parisiens sur le site du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires⁴. En 2022, le taux de descente sur l'aéroport de Paris-Orly en configuration face à l'ouest est de 51 %.

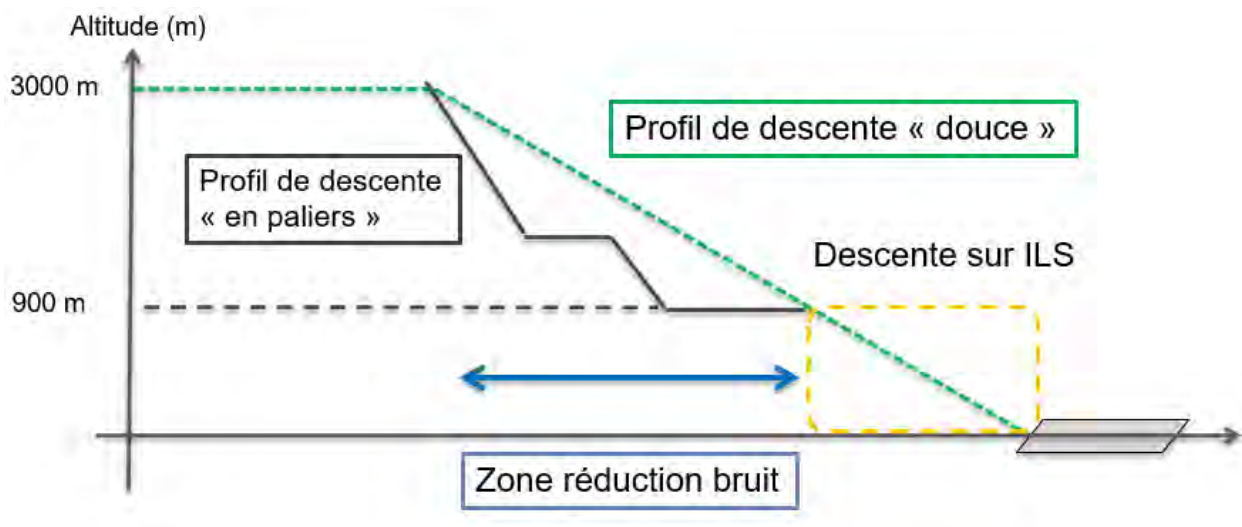


Figure 10 : Schéma d'un profil de descente continue ou descente douce

1.2.2.5. Le guidage radar

Le guidage radar est une technique de contrôle aérien qui permet de modifier la trajectoire des avions en donnant aux pilotes des instructions d'altitude, de direction ou de vitesse. Le guidage radar permet donc :

- D'assurer la séparation entre aéronefs dans les flux départ ou arrivée, et entre les flux d'arrivée (5 km horizontalement, ou 300 mètres verticalement) ;
- D'ordonner les avions vers l'axe d'approche finale en exploitant au mieux la capacité des pistes.

Le guidage radar entraîne une dispersion des trajectoires (cf. Figure 11).

⁴ https://www.ecologie.gouv.fr/riverains-des-aeroports-parisiens-donnees-traffic-aerien#scroll-nav__1

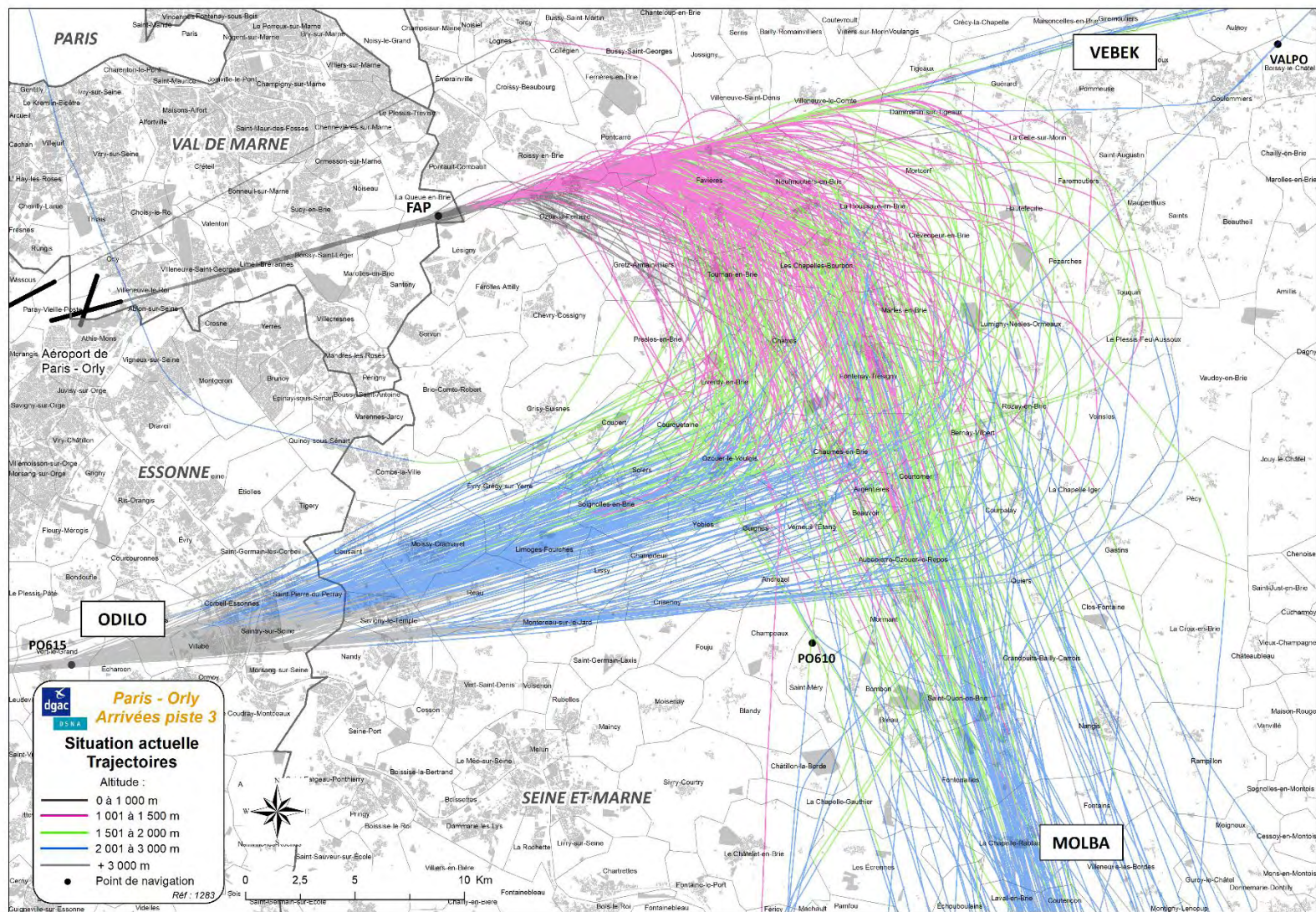


Figure 11 : Dispersion dans la zone de guidage radar pour la piste 3 de Paris-Orly - trajectoires arrivées pour la piste 3 (QFU 25) de la journée du 12 juillet 2019

1.3. Trajectoires publiées pour les arrivées à Paris-Orly, configuration face à l'ouest

Pour chaque aéroport, les procédures de vol sont publiées dans un document appelé AIP (*Aeronautical Information Publication* soit publication d'information aéronautique).

1.3.1. Approche initiale

Pour les arrivées pour la piste 3 (QFU 25) à Paris-Orly, il existe actuellement trois procédures initiales d'arrivées (INA).

Chaque procédure de vol fait l'objet d'une carte avec un nom spécifique de procédure.

La procédure d'approche initiale pour les vols en provenance de MOLBA (cf. Figure 12) est nommée :

INA RNAV (GNSS ou DME/DME) MOLBA 6W RWY 20-24-25



Ce nom indique que la procédure concerne :

- INA : une approche initiale, donc du point d'entrée dans la zone d'approche jusqu'au dernier point de l'approche initiale ;
- MOLBA : les arrivées en provenance de MOLBA
- RWY 20-24-25 : et à destination des QFU 20, 24 ou 25 ;
- RNAV : la navigation RNAV, pour *aRea NAVigation*, navigation basée sur la performance (*PBN*) ;
- GNSS ou DME/DME : qui se base sur un réseau de satellites (GNSS pour *Global Navigation Satellite System*) ou sur des équipements de navigation basés au sol appelés DME (pour *Distance Measuring Equipment* ou équipement de mesure de distance).
- 6W : enfin, l'information 6W signifie que la carte concerne la configuration face à l'ouest (symbolisé par le W de West). Le chiffre 6 est l'indicateur de validité qui permet aux pilotes de vérifier que la carte est à jour quand il reçoit l'indication du nom de l'approche par le contrôleur.

Les approches en provenance d'ODILO et de VEBEK ont également un nom qui suit les mêmes règles de désignation.

Ces trois procédures sont composées d'une trajectoire définie, suivie d'une indication de direction nommée route magnétique (RM) et du chiffre de cette route en degré. À compter de cette indication, les vols auront donc une direction et une altitude données par le contrôleur, **c'est le guidage radar** indiqué à la partie 1.2.2.5.

Sans rentrer dans le détail de tous les symboles aéronautiques des figures 12 à 15, afin de se situer géographiquement, deux symboles sont à noter sur les cartes :

-  représente les pistes de l'aéroport de Paris-Orly représentées à côté du code international 4 lettres qui désigne l'aéroport de Paris-Orly (chaque aéroport ou aérodrome dans le monde a un code 4 lettres spécifique)
-  représente la ville de Paris

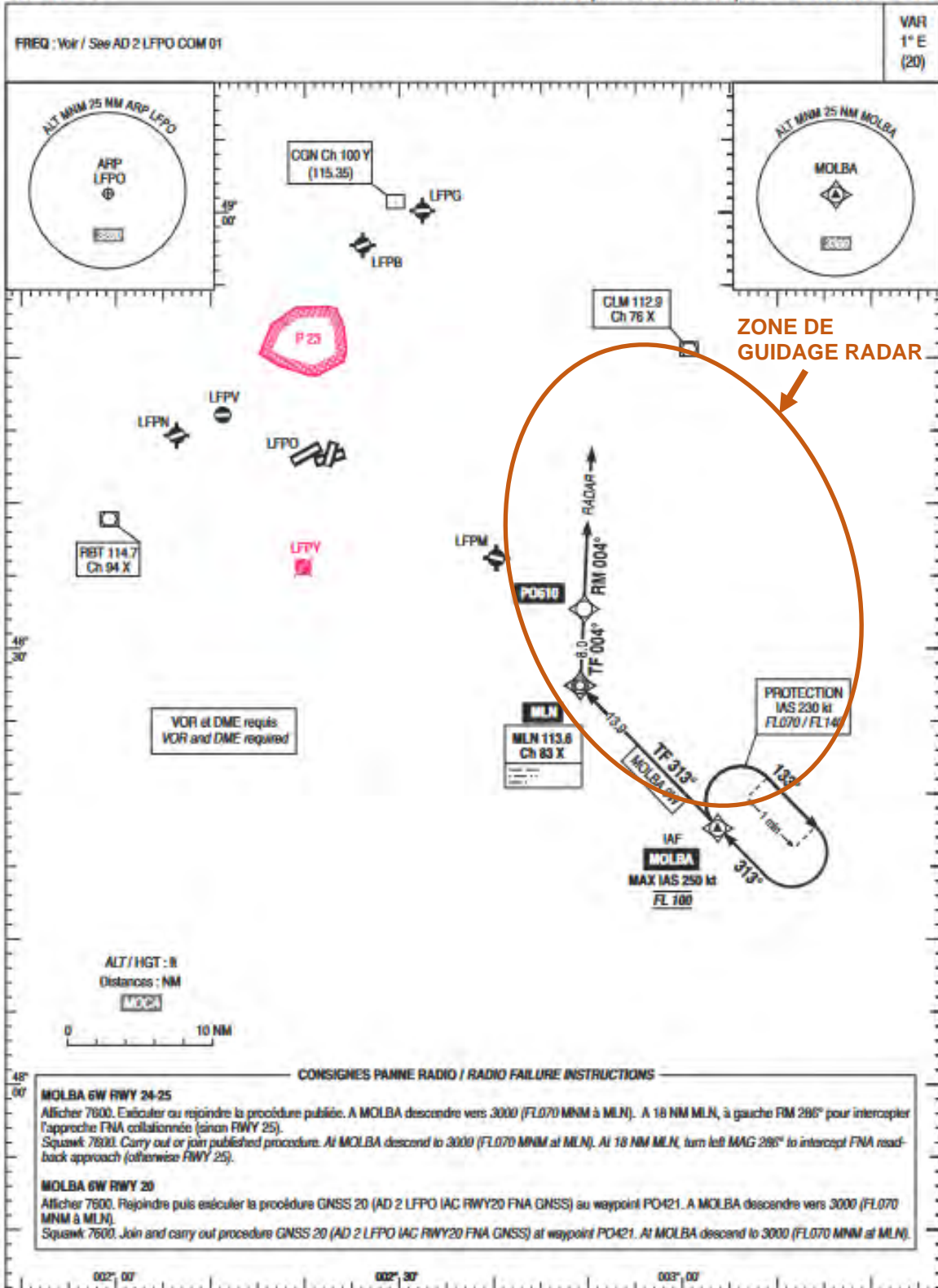


Figure 12 : Description schématique de la procédure RNAV (GNSS) MOLBA à LFPO pour la piste 3 QFU 25 (Carte 1IP)

APPROCHE AUX INSTRUMENTS
Instrument approach

PARIS ONLY

CAT A B C D

INA RNAV (GNSS ou/ou DME/DME) ODILO 6W RWY 20-24-25

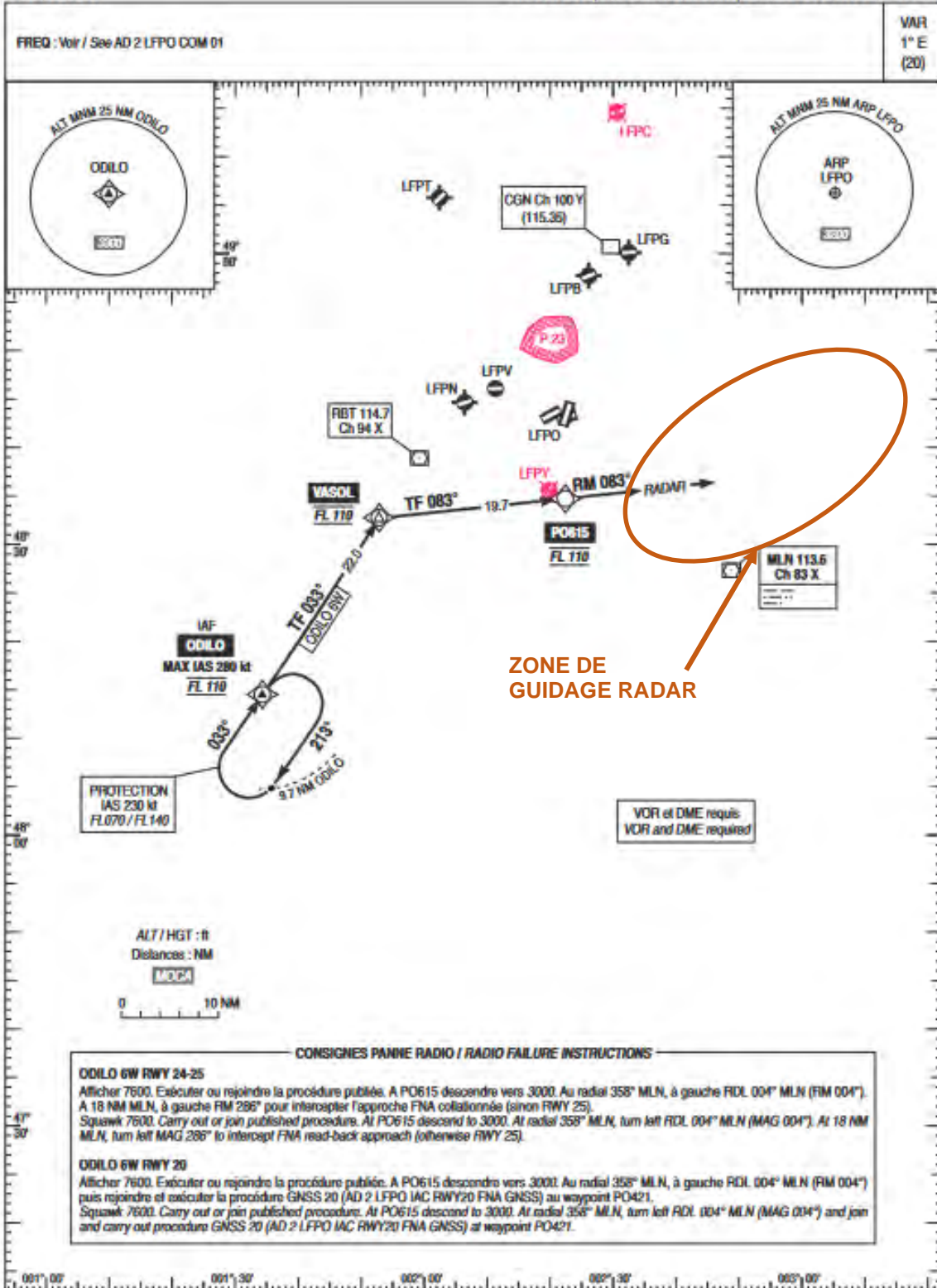


Figure 13 : Description schématique de la procédure RNAV (GNSS) ODILO à Paris-Orly pour la piste 3 (QFU25)

APPROCHE AUX INSTRUMENTS
Instrument approach

PARIS ORLY

CAT A B C D

INA RNAV (GNSS ou/ou DME/DME) VEBEK 6W RWY 20-24-25

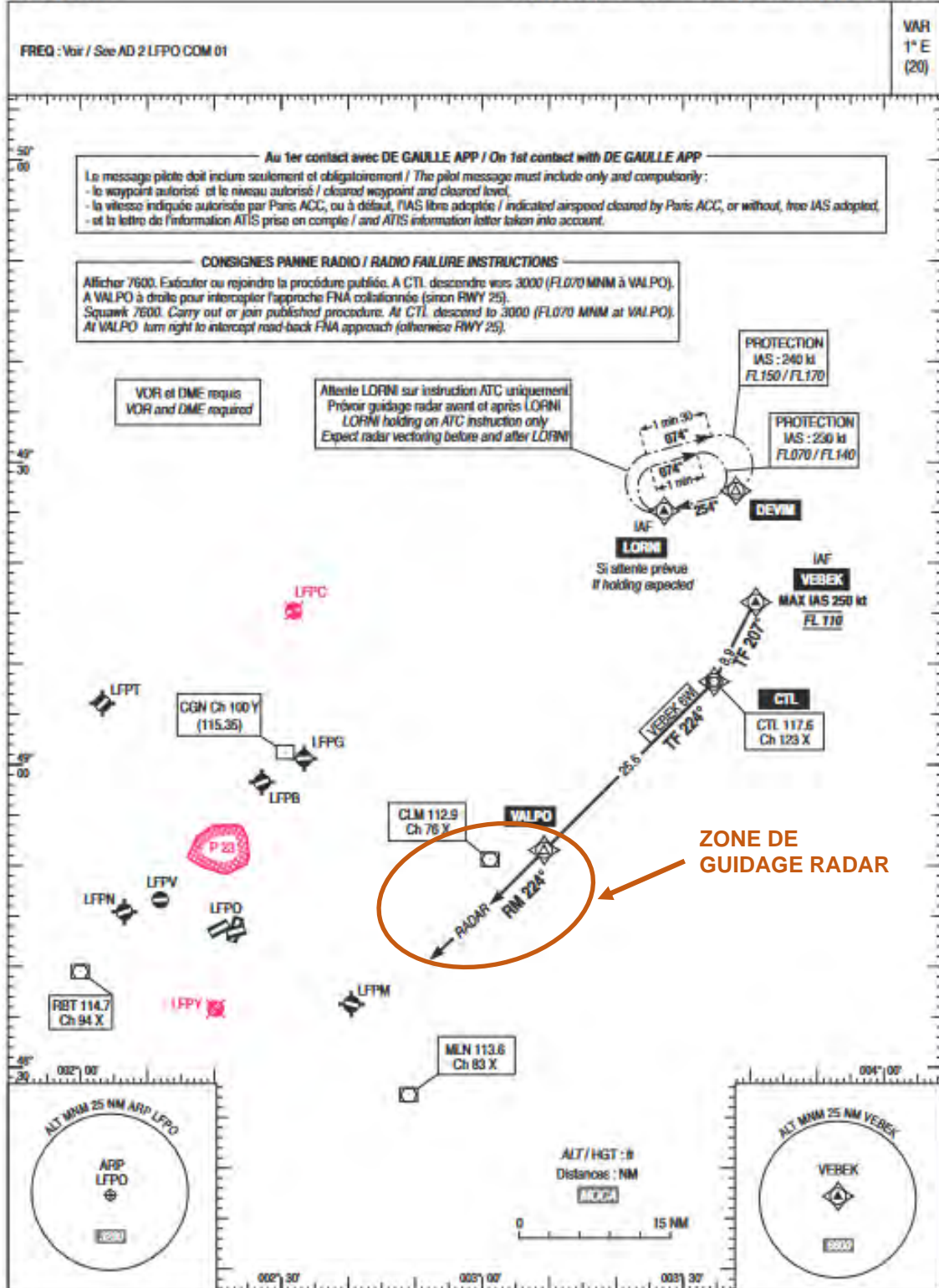


Figure 14 : Description schématique de la procédure RNAV (GNSS) VEBEK à Paris-Orly pour la piste 3 (QFU 25)

1.3.2. Approche finale

À l'issue de cette phase d'approche initiale de guidage radar, les vols interceptent l'approche finale. La procédure est appelée FNA (pour FINAle) représentée à la Figure 15.

La procédure d'approche finale (cf. Figure 15) est nommée :

FNA ILS CAT I ou/or CAT II et/and III ou/or LOC RWY 25

Ce nom indique que la procédure concerne :

- FNA : une approche finale, donc du point d'approche finale jusqu'à la piste ;
- ILS CAT I ou/or CAT II et/and III ou/or LOC en utilisant :
 - Soit l'ILS, ou *Instrument Landing System*, un système de navigation aérienne d'atterrissage aux instruments qui aide les avions à atterrir en toute sécurité dans des conditions de faible visibilité, telles que la brume, le brouillard ou la pluie. Il comprend deux éléments : un *localizer* (LOC) qui fournit l'écart de l'avion par rapport à l'axe de la piste et un *glide path* (GP) qui fournit l'écart de l'avion par rapport à la pente nominale de l'approche (le plus souvent 3 degrés). Les catégories ILS CAT I, CAT II et CAT III sont les différents niveaux de précision ou de performance du système de guidage ;
 - Soit seulement un système de navigation appelé LOC, ou *Localizer*, qui fournit uniquement des informations directionnelles aux avions en approche (le LOC est un des deux composants de l'ILS).
- RWY 25 : à destination du QFU 25.

Le projet « PBN to ILS » ne modifiera pas les conditions de survol en aval du FAP 3000 (représenté sur l'axe finale en gris sur la Figure 11).

APPROCHE AUX INSTRUMENTS

PARIS ORLY

Instrument approach

CAT A B C D

ALT AD : 291, DTHR : 287 (11 hPa)

FNA ILS CAT I ou/ou CAT II et/and III ou/ou LOC RWY 25

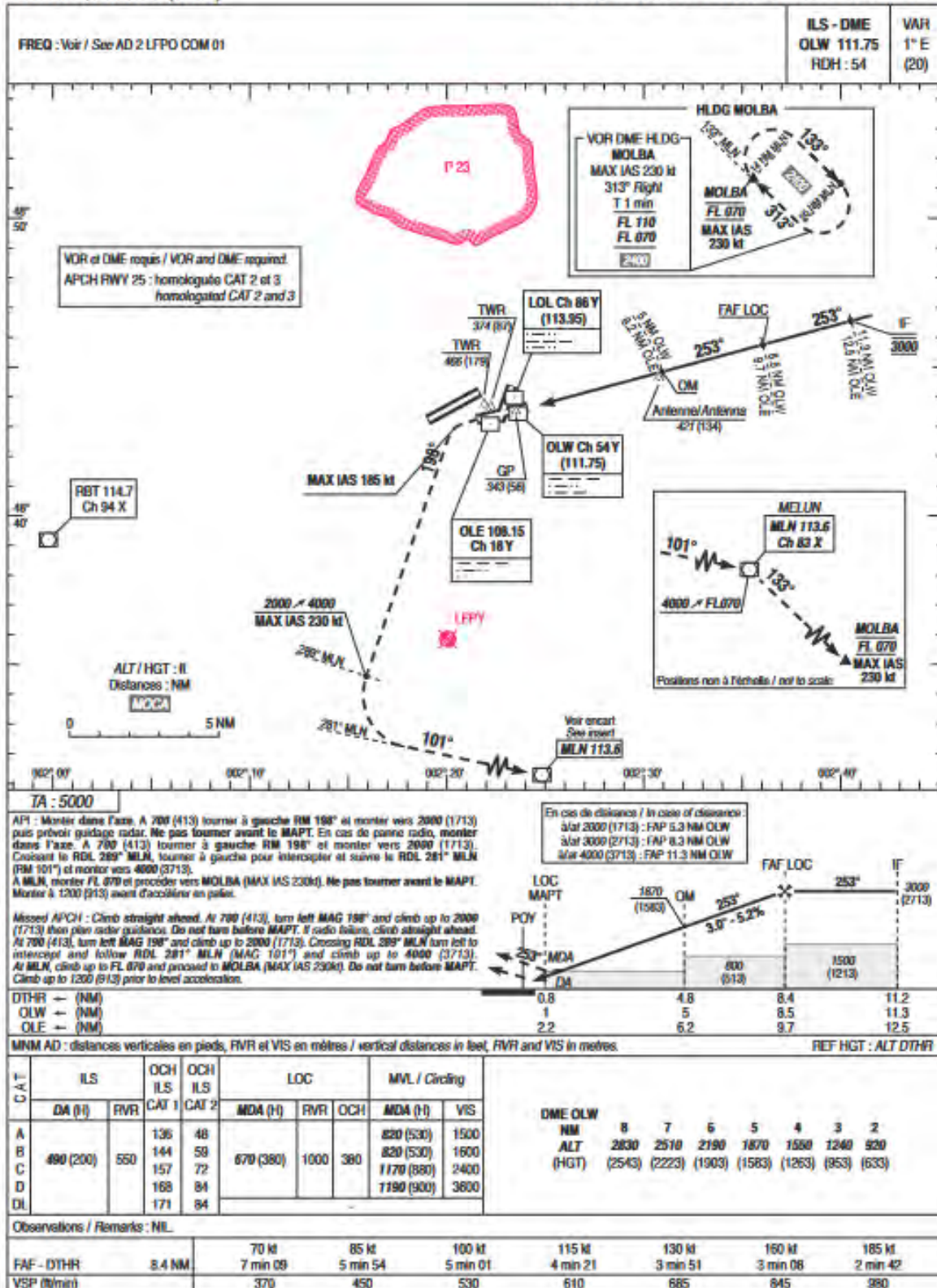


Figure 15 : Description schématique de l'approche finale pour la piste 3 (QFU 25) à Paris-Orly

2. Projet de procédures de descente continue à Paris-Orly en configuration face à l'ouest

Le projet de procédures de descente continue, ou projet « PBN to ILS », à Paris-Orly en configuration face à l'ouest, consiste à créer de nouvelles procédures en configuration face à l'ouest pour les vols à l'arrivée en provenance de :

- ODILO pour les vols en provenance du sud-ouest ;
- MOLBA pour les vols en provenance du sud-est ;
- VEBEK pour les vols en provenance du nord-est.

Ces nouvelles procédures utilisent des données de positionnement satellitaires jusqu'à l'interception de l'axe d'approche (procédure PBN, pour *Performance-Based navigation*) puis un guidage par ILS (*instrument landing system*) pour la phase finale. Le suivi de la navigation par satellite permet une grande précision et une meilleure prédictibilité des trajectoires que le guidage radar actuellement utilisé à Paris-Orly.

Elles permettront aux aéronefs d'effectuer une descente continue jusqu'à l'axe de piste. L'impact sonore des vols ainsi que les émissions de CO₂ seront minimisés. De plus, les trajectoires de vols seront concentrées, réduisant ainsi les surfaces survolées.

2.1. Présentation du projet

2.1.1. Principe

Actuellement, les avions qui atterrissent à Paris-Orly suivent des trajectoires de vol qui sont effectuées en guidage radar, ce qui a pour conséquence une grande dispersion des trajectoires de vol et des phases de palier, rendues nécessaires pour séparer les trajectoires. Cela se traduit par :

- Une dispersion significative des trajectoires dans une zone comprise entre 18 et 40 km des seuils de piste ;
- Des paliers pour environ la moitié des vols.

Les procédures de vol actuelles sont représentées aux Figure 12, Figure 13, Figure 14 et Figure 15.

Ces trajectoires sont visibles sur la Figure 17, les trajectoires bleues correspondant à la situation actuelle.

La *Performance-Based navigation* (PBN) permet aux avions de suivre des trajectoires de vol précises et efficaces. Ainsi les écarts par rapport à la trajectoire idéale sont réduits et les phases de vol en paliers (i.e. les phases de vol où l'altitude de vol est maintenue constante) sont minimisées. Sur la Figure 17, les trajectoires vertes correspondent à la situation projet.

La Figure 18 présente les trajectoires simulées avec segment PBN to ILS, correspondant aux trajectoires du projet.

Le projet « PBN to ILS » propose des nouvelles procédures de vol pour les avions en utilisant des points de guidage ou passage appelés WEP01, WEP02 et WEP03. Ces points sont dits en « *Flyby* », c'est-à-dire que le virage qui doit être effectué au niveau de ces points est anticipé par l'avion pour suivre le segment de la procédure suivant. Ils sont définis par des coordonnées GPS et sont comme des « portes d'entrée » pour les avions dans la procédure PBN. Le contrôleur donnera une instruction pour rejoindre directement l'un de ces *WayPoints*.

Après avoir atteint un de ces trois points, les avions suivent une trajectoire de vol déterminée (la trajectoire définie par la procédure PBN) jusqu'au point de début de la descente sur l'ILS, appelé FAP (cf. §1.2.2.3). Cela permet au pilote de connaître précisément la distance qu'il reste à parcourir jusqu'au seuil de piste. Il peut ainsi adapter la puissance des moteurs pour effectuer une descente continue.

L'utilisation d'un segment PBN to ILS avant l'interception de l'ILS permet :

- Un suivi de trajectoire plus précis en respectant les points de navigation ;
- Une augmentation de la partie du vol en descente continue qui commencera à 3 000 mètres environ.

Grace aux simulations effectuées par la DSNA, il est possible de visualiser les trajectoires (cf. Figure 17) de ces nouvelles procédures :

- La zone de guidage radar est déplacée en amont des points d'entrée dans la procédure ;
- À partir des points d'entrée, la surface des zones de population survolées est moins étendue (phénomène de concentration).

2.1.2. Schéma de principe du projet

Les nouvelles procédures « PBN to ILS » ne sont pour le moment pas sous le même format que les procédures de navigation publiées, le projet étant encore au stade de la concertation. Pour leur mise en service, à la suite de la concertation et de l'enquête publique, elles seront également publiées dans l'AIP.

Cependant un schéma de principe a été produit (cf. Figure 16). On y retrouve les informations qui sont sur les cartes AIP :

- Les trois points d'entrées : ODILO, MOLBA et VEBEK ;
- Les axes définis qui suivent ces points ;
- Les points WEP01, WEP02 et WEP03 et la trajectoire qui sera suivie par les vols à partir de ces points en orange (dans la zone de concertation entourée en rouge sur la Figure 16).

La zone comprise entre les trajectoires initiales et les points WEP, entourée en bleu sur la Figure 16, est la nouvelle zone de guidage radar. Ainsi, le guidage radar et la dispersion des trajectoires qui en est la conséquence se trouveront en amont de la zone de dispersion actuelle et donc à des altitudes plus élevées qu'actuellement (entre 2 300 mètres et 3 000 mètres).

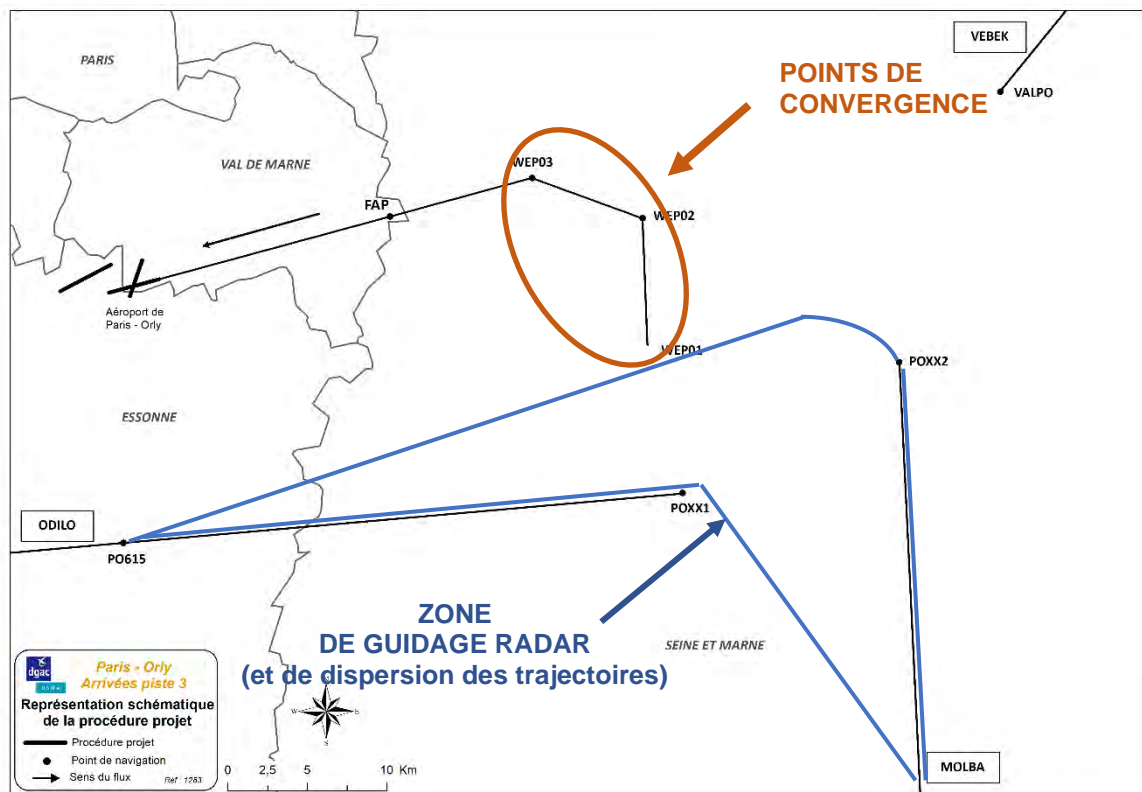


Figure 16 : Représentation schématique et coordonnées des points de navigation du projet PBN to ILS à Paris-Orly en configuration ouest

2.1.3. Taux d'utilisation

Le taux de descente continue à partir de 2 000 mètres à Paris-Orly en configuration de vent face à l'ouest était de 40 % en 2019 et 51 % en 2022. Grâce au dispositif « PBN to ILS », la DSNA vise un taux de descente continue de 70 % en configuration de vent d'ouest.

En effet, ce dispositif ne pourra pas être utilisé en permanence du fait des croisements avec les arrivées vers l'aérodrome de Toussus-le-Noble ou la base aérienne de Villacoublay (cf. paragraphe suivant), de fortes pointes de trafic, de situations orageuses, ou d'autres évènements particuliers.

Il faut noter que ce taux de 70 % ne sera pas atteint dès la mise en service. Il y aura une augmentation au fur et à mesure de l'appropriation du dispositif par les contrôleurs aériens et les équipages.

La Figure 17 présente en bleu l'ensemble des trajectoires actuelles des arrivées pour Paris-Orly en configuration face à l'ouest lors de la journée chargée caractéristique du 12 juillet 2019. Ces trajectoires actuelles proviennent des données radar des journées de référence (cf. §2.2.2). En superposition sont présentées en vert les trajectoires dites PBN to ILS envisagées. Celles-ci proviennent des données de simulation (cf. §2.2.3).

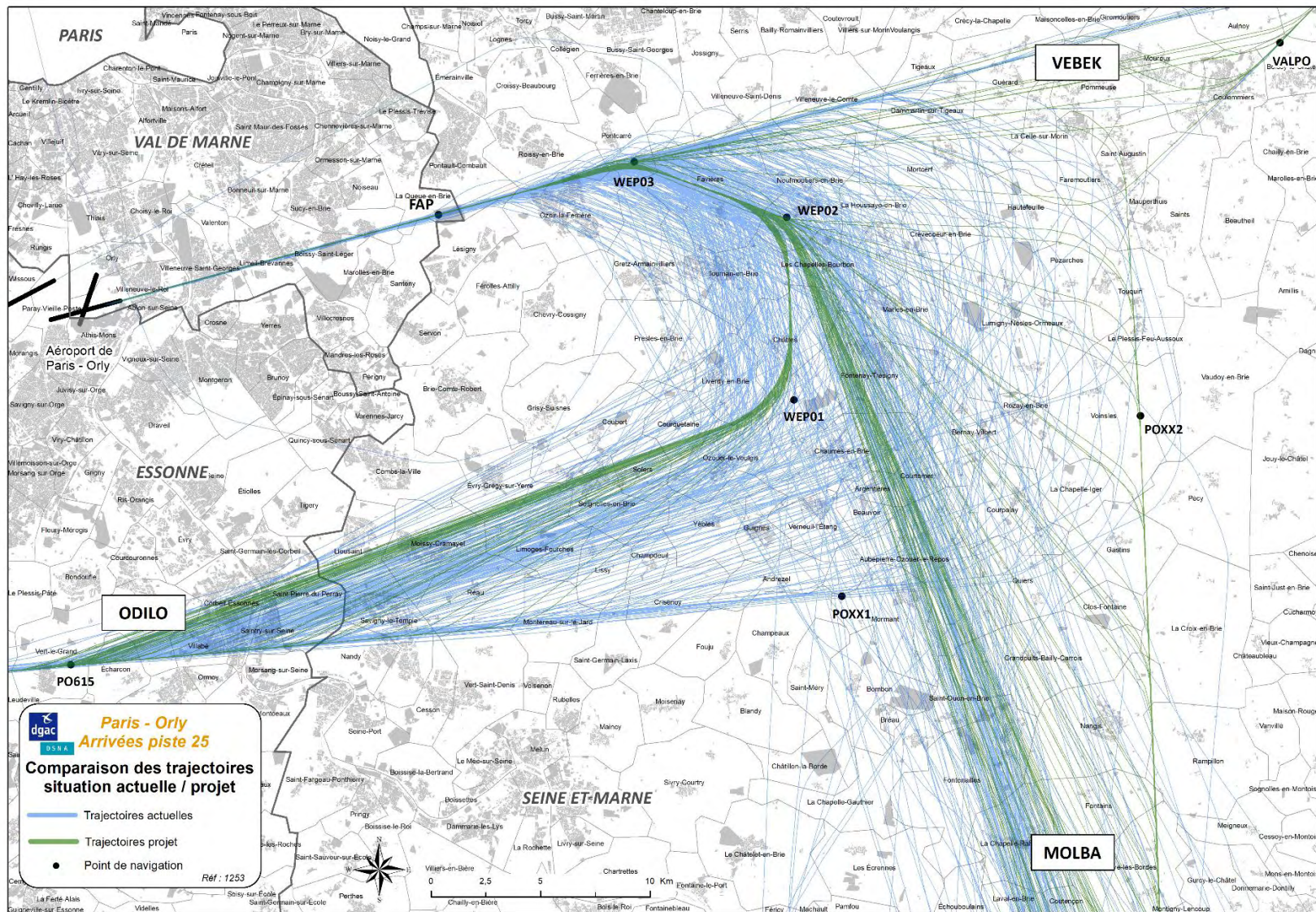


Figure 17 : Trajectoires d'une journée chargée caractéristique en situation actuelle et en situation de projet en configuration ouest à Paris-Orly

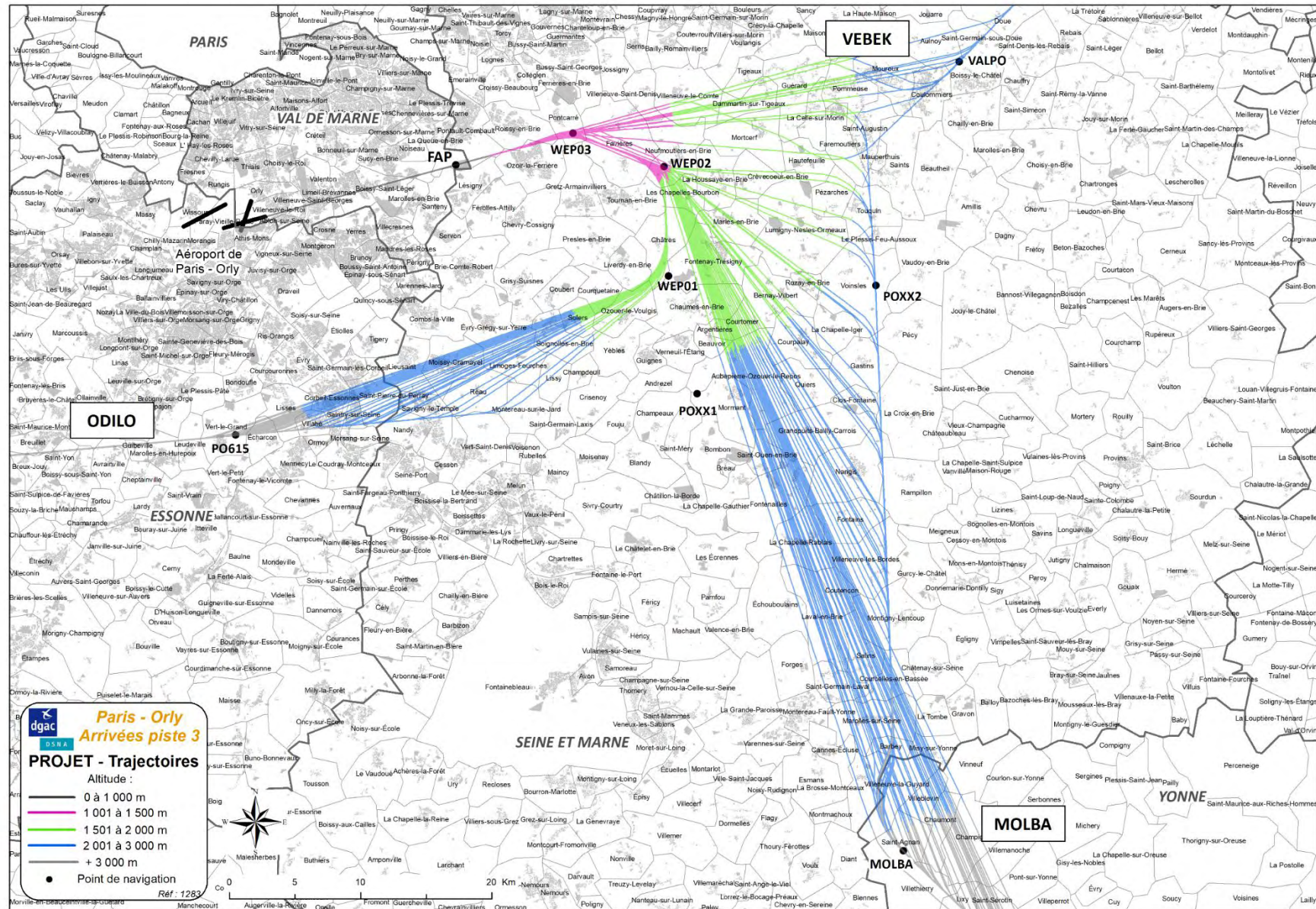


Figure 18 : Trajectoires simulées avec segment PBN to ILS

2.1.4. Explication de l'impact des arrivées vers l'aérodrome de Toussus-le-Noble et la base aérienne de Villacoublay sur l'utilisation des nouvelles procédures

En configuration de vent face à l'ouest, les aéronefs en provenance du sud de la région parisienne, à destination de l'aérodrome de Toussus-le-Noble et de la base aérienne de Villacoublay, traversent l'axe de l'approche finale de l'aéroport de Paris-Orly afin d'intercepter leurs finales respectives.

Ils coupent l'axe de l'approche finale de la piste 3 (QFU 25) à une altitude de 1 200 mètres avant de poursuivre leur descente vers l'aérodrome de destination. Afin d'assurer une séparation réglementaire entre les deux flux de 3 Nm (environ 6 Km) quand elle est horizontale, ou 300 mètres quand elle est verticale, le contrôle aérien donne l'instruction aux vols à destination de Paris-Orly d'être à une altitude stable de 900 mètres avant cette zone de conflit (cf. Figure 19).

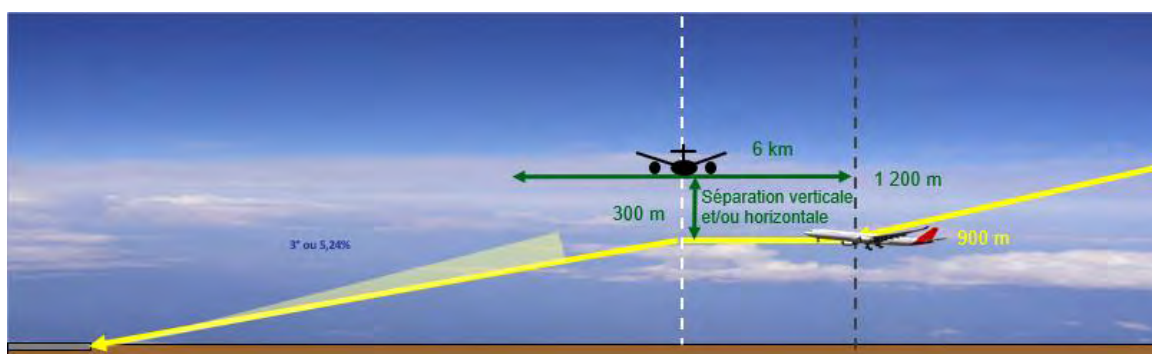


Figure 19 : Croisement des arrivées pour l'aérodrome de Toussus-le-Noble et la base aérienne de Villacoublay avec les arrivées pour Paris-Orly sur la piste 3 (QFU 25)

Les procédures d'arrivées pour l'aérodrome de Toussus-le-Noble et la base aérienne de Villacoublay ne seront pas modifiées. Lorsqu'il y aura un croisement prévu entre ce flux et une arrivée pour la piste 3 de l'aéroport Paris-Orly, le contrôleur imposera une descente vers 900 mètres en amont du point d'approche final (i.e. le FAP, *Final Approach Point*). Le vol, même s'il suit la procédure PBN to ILS, effectuera un palier pour espacement et ainsi respecter les règles de sécurité des vols comme c'est le cas dans le dispositif actuel.

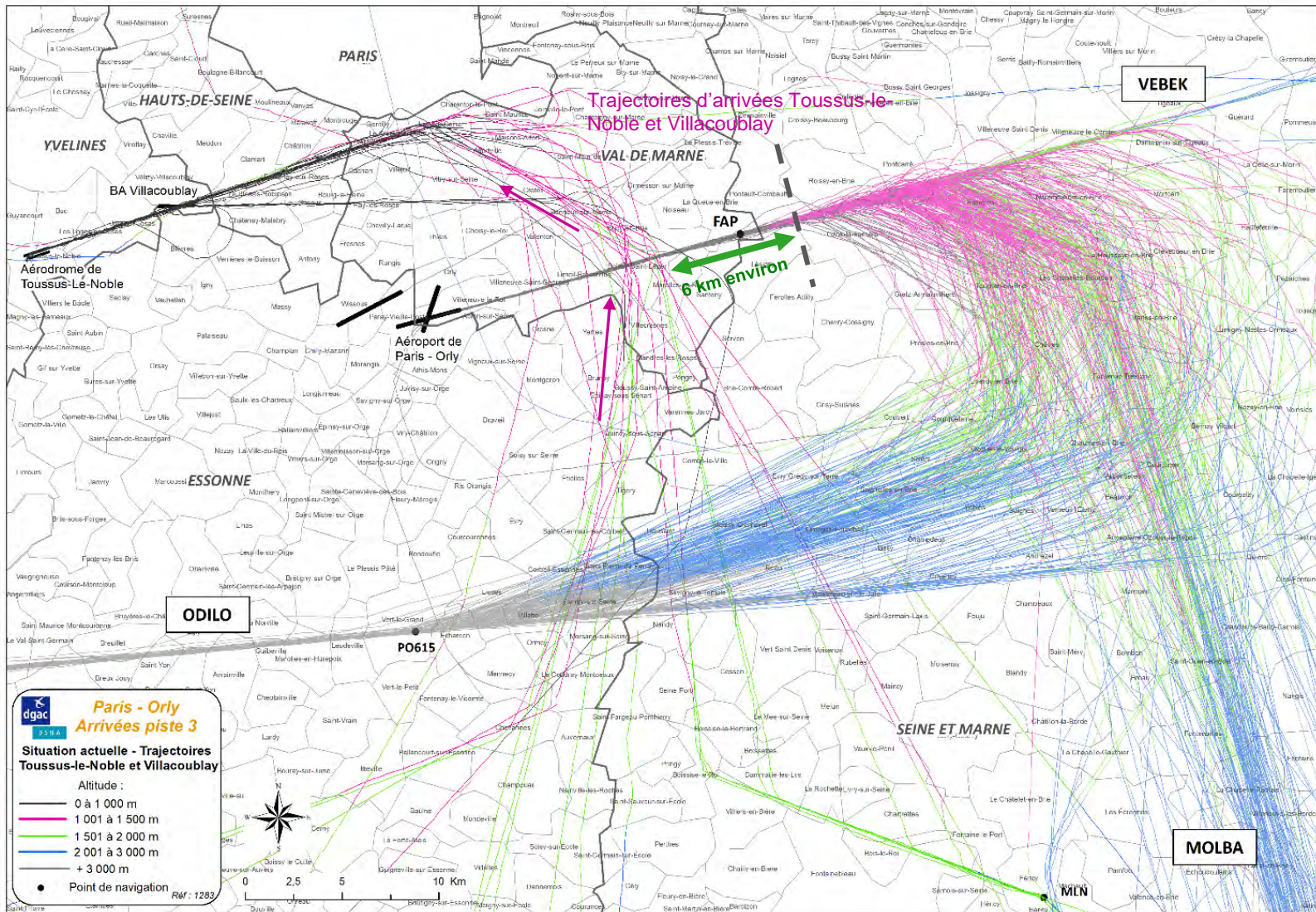


Figure 20 : Croisement des arrivées Villacoublay et Toussus-le-Noble avec l'axe d'arrivée ILS piste 3 (QFU 25)

2.2. Évaluation des impacts environnementaux des nouvelles conditions de survols

Les effets sur le nombre de survols et les niveaux de bruit sont présentés dans ce chapitre. Les impacts sur les émissions de CO₂ et les oxydes d'azote sont également évalués.

2.2.1. Méthodologie

La méthodologie suivie pour l'analyse des impacts sonore, visuel et sur les émissions de CO₂ est celle développée dans le « Guide-Méthodologie EICA » accessible en ligne sur le site du Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et le Ministère de la Transition énergétique⁵. Ce guide a été validé par l'ACNUSA.

L'analyse des trajectoires résulte :

- Pour la situation actuelle : de données de trafic aérien réel issues des enregistrements radar en 2019 ;
- Pour la situation future : de données issues d'un simulateur de trafic aérien, les trajectoires des avions étant simulées en fonction de leurs performances. Le renouvellement des flottes n'est pas pris en compte.

Pour rappel, l'année de référence choisie pour le recueil des données de trafic est l'année 2019 car cette année est plus représentative du niveau de bruit auquel les riverains seront confrontés lorsque le dispositif sera opérationnel. En effet, le trafic des années 2020 et 2021, du fait de la crise sanitaire, n'est pas représentatif que ce soit en volume, en répartition géographique ou en type d'aéronef ; et le trafic de l'année 2022 a atteint environ 90 % du trafic de 2019 (cf. partie 1.1.2).

L'analyse acoustique a été réalisée avec l'outil de modélisation de référence européen IMPACT, développé par Eurocontrol⁶. Il permet de modéliser et de visualiser l'impact sonore du trafic aérien à proximité d'un aéroport.

Comme décrit dans le Guide EICA, et afin de prendre en compte plus fidèlement l'influence de l'altitude sur le bruit réellement perçu au sol lors des phases d'arrivée, des données issues d'une campagne de mesure de bruit réalisée par la DSN à grande distance des aéroports ont été intégrées dans le modèle IMPACT.

Il est important de noter que le comptage de population met en évidence une évolution du nombre de personnes exposées à un indicateur sonore et non une évolution du nombre de personnes gênées par le bruit. Par ailleurs, les données les plus fines connues et référencées en 2022 (Ilots de population IRIS couplés aux parcelles habitées des impôts : maillage le plus fin disponible) ont été utilisées dans cette étude en suivant une même méthodologie.

2.2.2. Journée de référence

Après analyse des 365 journées radar de 2019, 90 % des journées présentent moins de 698 mouvements par jour. Par conséquent, selon la méthodologie retenue pour les EICA, le nombre référence journalier pour une étude d'impact de la circulation aérienne (cf. guide EICA) s'établit à **698 mouvements IFR journaliers**, soit 349 départs et 349 arrivées par jour.

Afin d'avoir des échantillons de données représentatifs, les indicateurs sont calculés avec les données radar de 10 journées en face à l'ouest. Les journées considérées sont celles dont le nombre de vol est le plus proche de la journée de référence.

L'analyse statistique de 10 journées en configuration ouest présentant une utilisation pleine en QFU 25 permet de déterminer la répartition entre flux d'arrivées ainsi la flotte de chacun des trois flux d'arrivées :

- Arrivées en provenance du sud-est (MOLBA) : 42 % des arrivées,
- Arrivées en provenance du sud-ouest (ODILO) : 55 % des arrivées,
- Arrivées en provenance du nord-est (VEBEK) : 3 % des arrivées.

⁵ Cf. le guide méthodologique de l'EICA : <https://www.ecologie.gouv.fr/etudes-dimpact-circulation-aerienne>

⁶ Eurocontrol : Organisation intergouvernementale Européenne dont la mission est d'harmoniser et unifier la gestion de la navigation aérienne en Europe en minimisant les coûts et les impacts environnementaux

2.2.3. Simulation d'une journée de trafic en situation projet

Les trajectoires de référence en projet, c'est-à-dire les trajectoires des nouvelles procédures de vol, sont des trajectoires issues d'enregistrements de simulation pour le comportement horizontal.

Pour le comportement vertical, les données de profil en simulation n'étant pas strictement représentatives de la réalité, c'est un profil de descente théorique sur une pente de 2° avec interception de l'ILS à 3 000 ft, c'est-à-dire 900 mètres, qui a été utilisé.

Les données utilisées pour le calcul des indicateurs proviennent des simulations et le nombre de vols et les types avions pris en compte correspondent à ceux des 10 journées de référence.

2.2.4. Indicateurs utilisés

L'évaluation des nouvelles conditions de survol se concentre sur les répercussions visuelles (impact visuel) et sonore (impact sonore) des nouvelles procédures de navigation aérienne. L'impact sur les émissions gazeuses est également évalué. Les indicateurs sont calculés en considérant une journée de référence de trafic d'arrivées en piste 3 (QFU 25) en situation statu quo (procédure actuelle) et projet.

L'évaluation de l'**impact visuel** est effectuée à partir de visualisations cartographiques des conditions de survol des territoires. L'indicateur visuel retenu est celui d'une densité de survols sous une altitude donnée, c'est-à-dire un nombre de passages d'aéronefs mesuré par jour, à une altitude inférieure à la limite spécifiée. Ainsi, les cartes de densité de 30 survols sous 2 000 mètres représentent les zones dans lesquelles il y a au moins 30 survols d'aéronefs par jour sous 2 000 mètres d'altitude.

L'évaluation de l'**impact sonore** est réalisée à partir d'IMPACT qui permet d'élaborer des courbes isobruit à l'aide des indicateurs suivants :

- **LA_{max}** : niveau de bruit maximal pondéré A atteint durant la durée d'un survol d'avion
- **NA (Number of events Above)** : permet de calculer le nombre d'événements sonores (c'est-à-dire de mouvements d'avions) qui dépassent un certain niveau de bruit, exprimé en LA_{max}, durant une période donnée (généralement 24 heures). Ainsi, NA65-25 correspond à 25 événements ayant dépassé un seuil de bruit de 65 dB(A).
- L'impact du bruit sur les populations est réalisé par comptage à partir des données de recensement de population et des courbes iso-bruit.

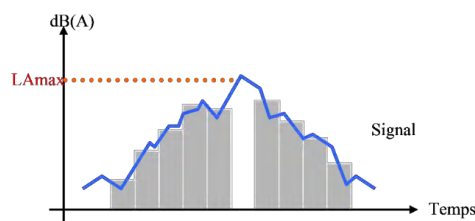


Figure 21 : Indicateur LA_{max}

Les niveaux sonores de référence, retenus pour cet indicateur et recommandés par l'ACNUSA, sont de 65 et 62 décibels pondéré A (NA65 et NA62). Le niveau LA_{max} 65 dB(A) est généralement admis comme seuil de bruit couvrant une conversation. Le niveau LA_{max} 62 dB(A) permet de s'intéresser à des populations soumises à des niveaux d'exposition sonore plus faibles.

La précision du modèle conduit à ne pas effectuer de calcul en dessous de la valeur seuil 62 dB(A).

Figure 22 : Échelle des décibels (source : DGAC)

2.2.5. Vue d'ensemble des trajectoires

La Figure 23 présente une vue d'ensemble des trajectoires du projet, avec l'indication des altitudes **minimales** aux différents *Waypoints*.

Dans le secteur WEP01 et WEP02, la réduction sonore pourra aller jusqu'à -4 dB(A) dans le cas de certaines arrivées MOLBA effectuant un palier à 3 000 ft avant interception de l'ILS. Les gains sonores les plus élevés correspondent à une comparaison avec les avions en palier avant d'intercepter l'ILS à 3 000 ft. Ces estimations de gain sonore ont été effectuées avec les données mesurées lors des évaluations sur trafic réel PBN to ILS à CDG en début d'année 2021.

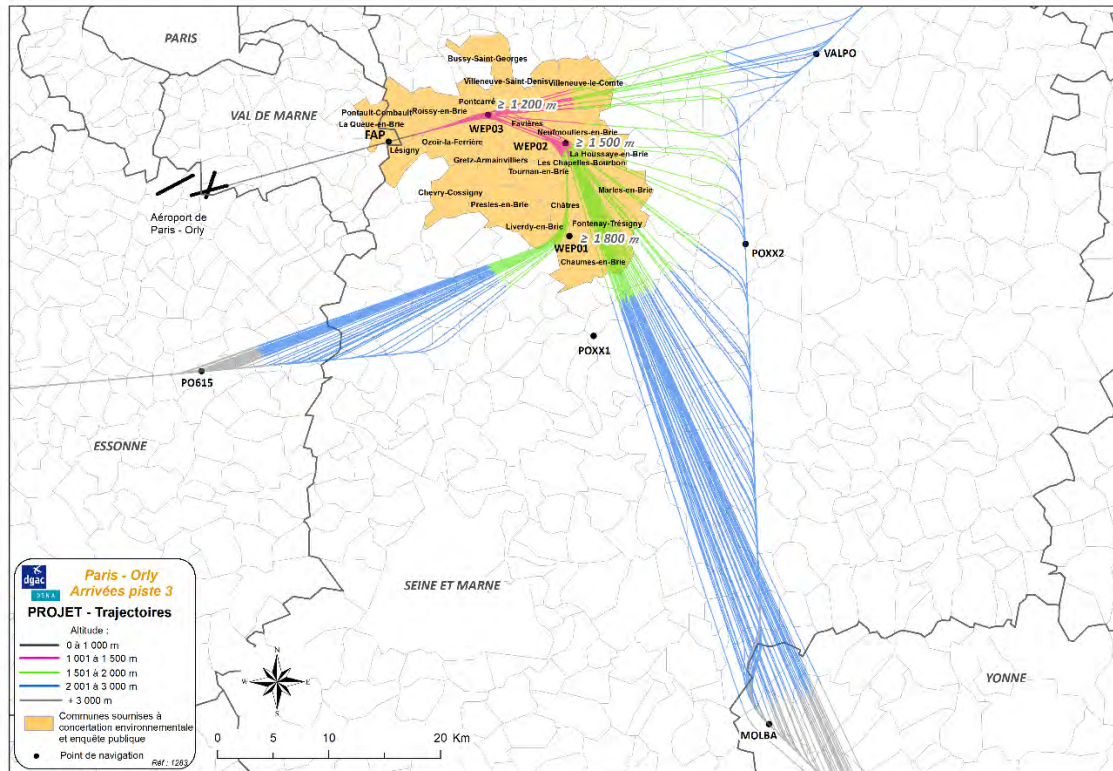


Figure 23 : Vue d'ensemble des trajectoires du projet « PBN to ILS » et périmètre des communes soumises à la concertation

2.2.6. Impact sonore

La Figure 24 présente en bleu les zones concernées actuellement par l'indicateur NA65-25⁷, et en vert les zones qui seront concernées par le même indicateur après mise en œuvre des trajectoires du projet « PBN to ILS ».

Il n'y a aucune modification des conditions de survols pour les communes entre la piste et le point d'approche finale (i.e. le FAP, *Final Approach Point*).

Parmi les communes concernées, selon cet indicateur, la carte met en avant une diminution de la population impactée pour les communes de Favières et Ozoir-la-Ferrière.

En conclusion, en termes d'impact sonore, le projet « PBN to ILS » à Paris-Orly en configuration de vent face à l'Ouest permet une diminution du nombre de personnes survolées. Ainsi, pour l'indicateur NA65-25, le nombre de personnes impactées sera réduit d'environ 3 000 habitants.

En ne considérant que les communes situées en amont du point d'approche finale (i.e. le FAP, *Final Approach Point*) que l'avion rejoint à 900 mètres d'altitude (zone du changement), cela correspond à une **diminution de presque 26 % de la population impactée.**

⁷ Pour rappel, l'impact sonore est évalué grâce à l'indicateur NA (*Number of events Above*) qui permet de calculer le nombre de mouvements d'avions qui dépassent un certain niveau de bruit durant une période donnée. Le NA65-25 correspond à 25 évènements ayant dépassé un seuil de bruit de 65 dB(A).

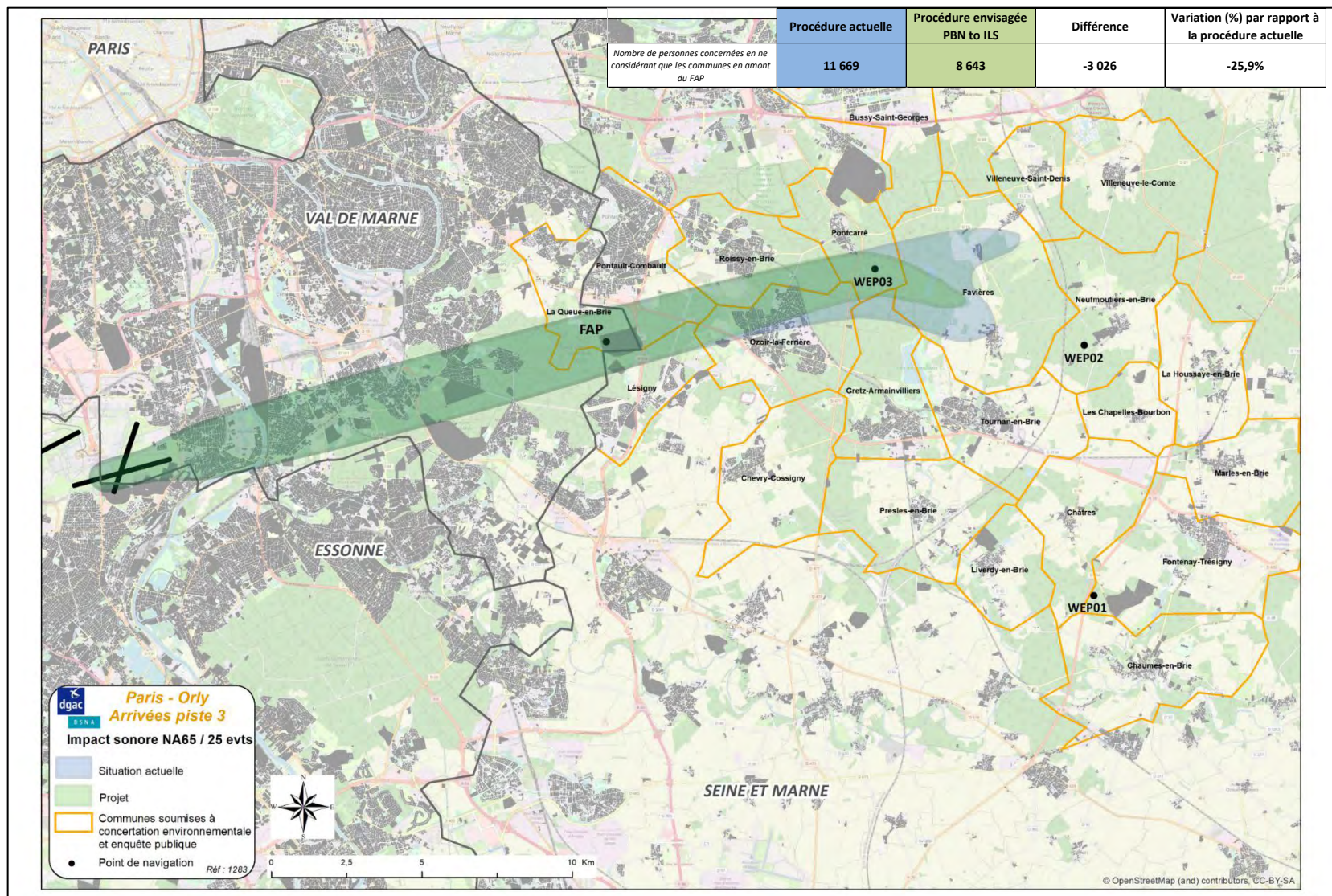


Figure 24 : Impact sonore en NA65 :25 évènements d'une journée d'arrivées en situation actuelle et de projet en configuration ouest

La Figure 25 présente en bleu les zones concernées actuellement par l'indicateur acoustique NA62-25 événements, à savoir les zones survolées par 25 vols ou plus ayant une empreinte sonore supérieure à 62 dB(A), et en vert les zones qui seront concernées par le même indicateur après mise en œuvre des trajectoires du projet « PBN to ILS ».

De nouveau, cette carte met en avant que la situation sonore des populations proches des pistes (à l'ouest du FAP) reste inchangée et ne sont donc pas concernées par cette modification.

Parmi les communes concernées, selon l'indicateur NA62-25, la carte met en avant une diminution de la population impactée pour les communes de Tournan-en-Brie et Ozoir-la-Ferrière. Les communes de Neufmoutiers-en-Brie et Favières connaîtront une réduction d'impact sonore significative.

En conclusion, selon l'indicateur NA62-25 événements, le nombre de personnes impactées sera réduit d'environ 12 500 habitants.

En ne considérant que les communes situées en amont du point d'approche finale (i.e. le FAP, *Final Approach Point*) que l'avion rejoint à 900 mètres d'altitude (zone du changement), cela correspond à **une diminution de presque 46 % de la population impactée.**

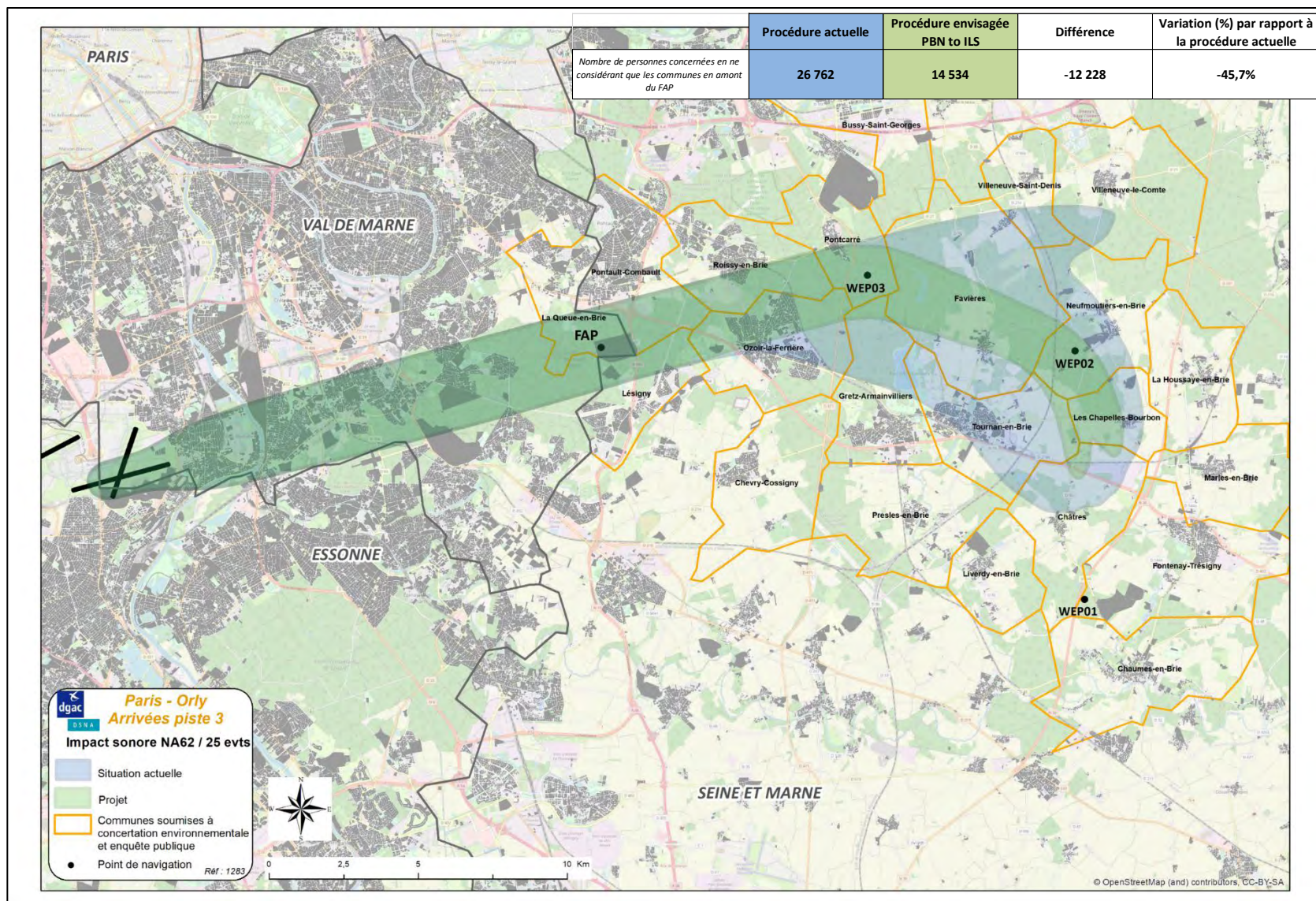


Figure 25 : Impact sonore en NA62 :25 évènements d'une journée d'arrivées en situation actuelle et de projet en configuration ouest

2.2.7. Impact visuel

La Figure 27 montre les densités de survol pour les procédures actuelles et projetées selon l'indicateur d'une densité de 30 survols sous 2 000 mètres (représente les zones au-dessus desquelles il y a au moins 30 passages d'aéronefs par jour sous 2 000 mètres d'altitude).

La comparaison entre la situation actuelle (contour en bleu) et la situation projet (contour en vert) illustre bien les différences entre les deux dispositifs : le projet a pour conséquence une **concentration des trajectoires de vols sur les branches PBN** (en résumé, c'est la concentration qui augmente mais les altitudes restent comparables). Ainsi, des communes au sud du WEP01 telles que Chaumes-en-Brie et Liverdy-en-Brie seraient plus survolées qu'aujourd'hui. Cette carte est bien sûr à mettre en regard avec les cartes d'impact sonore (Figure 24 et Figure 25) puisque si l'impact visuel augmente pour ces communes, l'impact sonore, quant à lui, diminue. En effet, les survols plus nombreux sont **en descente continue, moins bruyants du fait de la diminution du nombre de mises en paliers**.

A l'inverse, **les surfaces des zones survolées diminuent de manière importante** pour les communes de Châtres, Favières, Fontenay-Trésigny, Les Chapelles-Bourbon, Marles-en-Brie, Neufmoutiers-en-Brie, Tournan-en-Brie, Villeneuve-le-Comte et Villeneuve-Saint-Denis.

Au global, selon l'indicateur, la surface survolée par plus de 30 survols journaliers sous 2 000 mètres sera réduite d'environ 28 km². En ne considérant que les communes situées en amont du point d'approche finale (i.e. le FAP, *Final Approach Point*) que l'avion rejoint à 900 mètres d'altitude, cela correspond à une **diminution de 25 %**.

Les hypothèses décrites au paragraphe 2.2.3 pour les simulations aboutissent à des profils des vols dont la pente est plus faible que la pente constatée des vols qui font actuellement des descentes continues.

On retrouve ces hypothèses en comparant les pentes moyennes pour le trafic réel des journées de référence des vols en provenance d'ODILO, de ceux en provenance de MOLBA avec la pente des vols utilisés pour les trajectoires de simulations.

Dans la Figure 26, les altitudes sont exprimées en pieds (3 000 pieds, soit 900 mètres) et les distances en nautiques (10 Nm, soit 18 kilomètres).

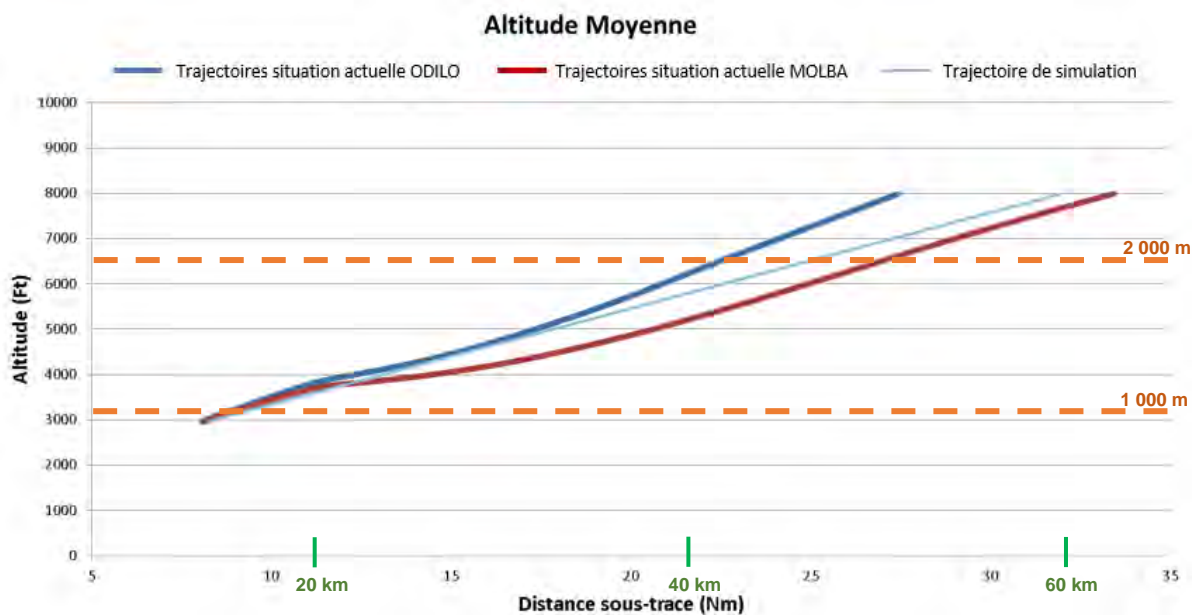


Figure 26 : Pente des vols en situation actuelle et pente des vols en situation projet

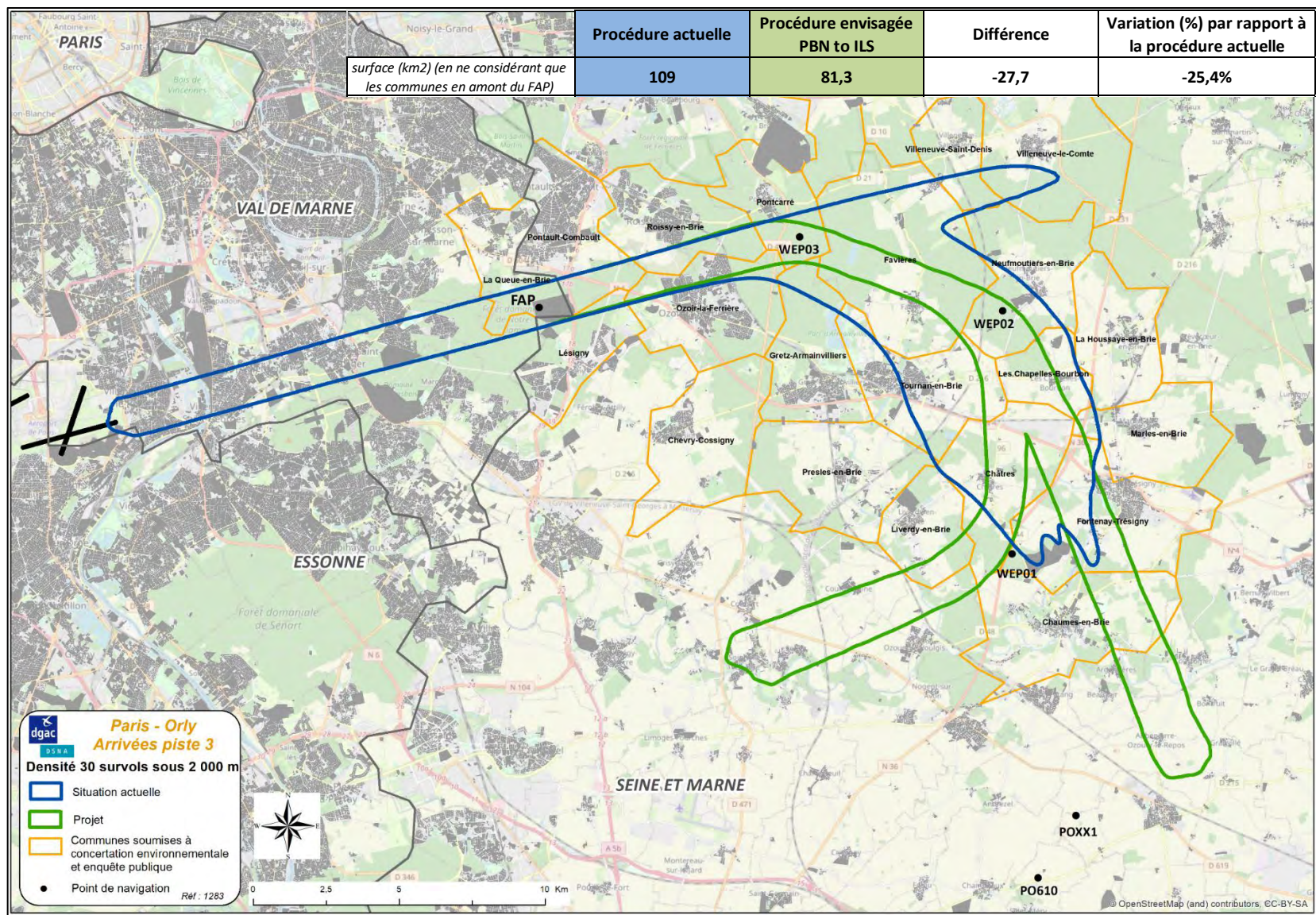


Figure 27 : Densités 30 survols d'une journée en situation actuelle et de projet en configuration ouest à Paris-Orly

2.2.8. Impact sur les émissions gazeuses et la consommation carburant

L'impact sur la consommation de carburant de ce projet a été calculé en considérant les deux flux majoritaires (vols en provenance de MOLBA et ODILO). L'impact du projet sur les vols en provenance de VEBEK ne représentant que 3 % du trafic et, compte tenu de leur faible évolution horizontale, est négligeable.

La méthode de calcul consiste à comparer des trajectoires réellement volées pour être au plus près des consommations de carburant constatées. Les trajectoires prises en compte pour la situation actuelle sont les trajectoires en guidage radar de trafic réel sur plusieurs mois. Pour la situation projet, ce sont des trajectoires réelles choisies en fonction de leurs caractéristiques proches de celles des trajectoires projet PBN to ILS en descente continue attendues (profil en descente continue, distances volées identiques à celles de la simulation).

Le périmètre d'étude s'étend de la piste à MOLBA pour les vols en provenance du sud-est et de la piste au point VALPO (point en amont de PO615 qui correspond au début de la vent-arrière) pour les vols en provenance du sud-ouest (ODILO) (cf. Figure 12 et Figure 13).

En provenance du sud-ouest (ODILO), la différence de consommation de carburant est évaluée à 26,55 kg par arrivée soit une réduction de 5,8 % pour ce flux. Pour le flux en provenance du sud-est (MOLBA), le gain est estimé à 19,8 kg par arrivée soit une réduction de 7 % pour ce flux.

L'analyse sur la base du trafic de 2019 montre que le dispositif PBN to ILS, s'il était utilisé en permanence, permettrait un gain maximal d'environ 5 000 tonnes de CO₂ sur une année entière, ce qui correspond à 300 vols aller-retour Paris-Orly / Toulouse en A320.

Sur une année entière de trafic 2019, le projet « PBN to ILS » permettrait une réduction de 6 % de carburant.

Concernant les impacts sur les oxydes d'azote (NO_x), ils sont étudiés entre l'altitude de l'aéroport et 3 000 ft (900m), puisqu'il est considéré qu'au-dessus de cette altitude les polluants émis sont dispersés et n'ont donc pas un impact sur la qualité de l'air local. Les principales modifications de profil ayant lieu en amont de l'interception à 3 000 ft, l'impact sur **les émissions NO_x sous 3 000 ft n'évolueront pas lors de la mise en place du projet.**

ANNEXE

PROJET DE MISE EN ŒUVRE DE PROCÉDURES DE DESCENTE CONTINUE AÉROPORT DE PARIS-ORLY CONFIGURATION FACE À L'OUEST

ANNEXE : Décompte par commune des populations impactées par le bruit

L'estimation des décomptes des populations survolées a été établie à partir des données de l'INSEE pour les communes de la région Île de France en 2022.

Seules sont prises en compte les communes impactées par le projet, c'est-à-dire les communes en amont du point d'approche finale (i.e. le FAP, *Final Approach Point*), parmi les 22 communes identifiées concernées par la concertation environnementale.

Tableau 5 : Impact sonore en NA65 :25 évènements d'une journée d'arrivées en situation de statu quo (procédure actuelle) et de projet (procédure PBN to ILS) en configuration ouest à Paris-Orly

Commune	Population de la commune (2023)	Procédure actuelle	Procédure envisagée PBN to ILS	Variation
Favières	1192	135	0	-135
Ozoir-la-Ferrière	20921	11448	8519	-2929
Roissy-en-Brie	22747	86	124	38
Total	44 860	11 669	8 643	-3 026

Tableau 6 : Impact sonore en NA62 :25 évènements d'une journée d'arrivées en situation de statu quo (procédure actuelle) et de projet (procédure PBN to ILS) en configuration ouest à Paris-Orly

Commune	Population de la commune (2023)	Procédure actuelle	Procédure envisagée PBN to ILS	Variation
Châtres	711	44	0	-44
Favières	1192	1186	534	-652
La Queue-en-Brie	12273	8	8	0
Les Chapelles-Bourbon	497	488	31	-457
Lésigny	7242	202	154	-48
Neufmoutiers-en-Brie	1206	883	133	-750
Ozoir-la-Ferrière	20921	15340	12122	-3218
Pontcarré	2173	422	485	63
Roissy-en-Brie	22747	980	1067	87
Tournan-en-Brie	8533	7052	8	-7044
Villeneuve-le-Comte	1899	3	0	-3
Villeneuve-Saint-Denis	1198	162	0	-162
Total	80 592	26 770	14 542	-12 228

GLOSSAIRE

ACNUSA : Autorité de contrôle des nuisances aéroportuaires
AIP : Aeronautical Information Publication
APU : Auxiliary power unit (moteurs auxiliaires de puissance)
CCE : Commission consultative de l'environnement
CCO : Continuous Climb Operation (montée continue)
CDO : Continuous Descent Operation (descente continue)
dB : Décibel
dB(A) : Décibel pondéré A
DGAC : Direction générale de l'aviation civile
DTA : Direction du transport aérien (entité de la DGAC)
DSAC : Direction de la sécurité de l'aviation civile (entité de la DGAC)
DSNA : Direction des services de la navigation aérienne (entité de la DGAC)
EICA : Etude d'impact de la circulation aérienne sur l'environnement
Eurocontrol : Organisation européenne pour la sécurité de la navigation aérienne
FAP : Final Approach Point
FNA : Approche Finale
IAF : Initial Approach Fix
ILS : Instrument Landing System
IMPACT : outil de référence européen de modélisation du bruit, développé par Eurocontrol
INA : Approche Initiale
INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques
IRIS : Ilots regroupés pour des indicateurs statistiques : découpage des territoires développé par l'INSEE
LA_{max} : Niveau de bruit maximal pondéré A atteint durant la durée d'un survol d'avion
NA : Number of events Above : indicateur acoustique qui permet de calculer le nombre d'évènements sonores qui dépassent un certain niveau de bruit, exprimé en LA_{max}
PBN : Performance-Based Navigation
PPBE : Plan de prévention du bruit dans l'environnement
QFU : Orientation magnétique de la piste en degré par rapport au nord magnétique (dans le sens horaire)
RNAV : Area Navigation (navigation de surface)
RWY : Runway (piste)
SAR : Search and rescue (recherche et sauvetage) : dispositif mis en œuvre lorsqu'un aéronef est en situation de détresse ou de danger
SNA/RP : Service de la navigation aérienne / région parisienne (entité de la DGAC)
VPE : Volume de protection environnementale
WP : WayPoint

Table des Illustrations

Figure 1 : Trajectoires en situation actuelle (bleu) et trajectoires simulées (vert) et zone de concertation (en orange)	5
Figure 2 : Périmètre de la concertation et de l'enquête publique (selon le critère acoustique NA 62 :10 évènements conformément à l'article R. 227-7 du code de l'aviation civile).....	6
Figure 3 : Utilisation préférentielle des pistes par vent d'ouest	8
Figure 4 : Utilisation préférentielle des pistes par vent d'est	9
Figure 5 : Répartition horaire des vols le 12 juillet 2019 (Source : DGAC) NB : 722 mouvements au total ce jour	10
Figure 6 : Journée caractéristique région parisienne en configuration face à l'ouest (12 juillet 2019) .	13
Figure 7 : Différentes phases d'une procédure d'approche aux instruments	15
Figure 8 : Plan de descente d'un ILS (Instrument Landing System)	16
Figure 9 : Trajectoires arrivées Paris-Orly pour la journée caractéristique du 12 juillet 2019	16
Figure 10 : Schéma d'un profil de descente continue ou descente douce.....	17
Figure 11 : Dispersion dans la zone de guidage radar pour la piste 3 de Paris-Orly - trajectoires arrivées pour la piste 3 (QFU 25) de la journée du 12 juillet 2019.....	18
Figure 12 : Description schématique de la procédure RNAV (GNSS) MOLBA à LFPO pour la piste 3 QFU 25 (Carte 1IP)	20
Figure 13 : Description schématique de la procédure RNAV (GNSS) ODILO à Paris-Orly pour la piste 3 (QFU25).....	21
Figure 14 : Description schématique de la procédure RNAV (GNSS) VEBEK à Paris-Orly pour la piste 3 (QFU 25).....	22
Figure 15 : Description schématique de l'approche finale pour la piste 3 (QFU 25) à Paris-Orly	24
Figure 16 : Représentation schématique et coordonnées des points de navigation du projet PBN to ILS à Paris-Orly en configuration ouest.....	26
Figure 17 : Trajectoires d'une journée chargée caractéristique en situation actuelle et en situation de projet en configuration ouest à Paris-Orly	28
Figure 18 : Trajectoires simulées avec segment PBN to ILS	29
Figure 19 : Croisement des arrivées pour l'aérodrome de Toussus-le-Noble et la base aérienne de Villacoublay avec les arrivées pour Paris-Orly sur la piste 3 (QFU 25)	30
Figure 20 : Croisement des arrivées Villacoublay et Toussus-le-Noble avec l'axe d'arrivée ILS piste 3 (QFU 25).....	31
Figure 21 : Indicateur L_{Amax}	33
Figure 22 : Échelle des décibels (source : DGAC).....	33
Figure 23 : Vue d'ensemble des trajectoires du projet « PBN to ILS » et périmètre des communes soumises à la concertation	34
Figure 24 : Impact sonore en NA65 :25 évènements d'une journée d'arrivées en situation actuelle et de projet en configuration ouest	36
Figure 25 : Impact sonore en NA62 :25 évènements d'une journée d'arrivées en situation actuelle et de projet en configuration ouest	38
Figure 26 : Pente des vols en situation actuelle et pente des vols en situation projet.....	39

Figure 27 : Densités 30 survols d'une journée en situation actuelle et de projet en configuration ouest à Paris-Orly.....	40
---	----

Table des Tableaux

Tableau 1 : Liste des communes de la concertation et de l'enquête publique.....	7
Tableau 2 : Nombre de mouvements à Paris-Orly en 2019 (Source : DGAC)	9
Tableau 3 : Principaux types avions sur l'aéroport de Paris-Orly	10
Tableau 4 : Configuration sur l'aéroport de Paris-Orly depuis 2017	11
Tableau 5 : Impact sonore en NA65 :25 événements d'une journée d'arrivées en situation de statu quo (procédure actuelle) et de projet (procédure PBN to ILS) en configuration ouest à Paris-Orly	43
Tableau 6 : Impact sonore en NA62 :25 événements d'une journée d'arrivées en situation de statu quo (procédure actuelle) et de projet (procédure PBN to ILS) en configuration ouest à Paris-Orly	43