

Gérer la transition zéro-phyto en contexte aéroportuaire





**Gérer la
transition
zéro-phyto**
en contexte aéroportuaire



Sommaire

06

Avant-Propos

08

Introduction

09 - 11

Le contexte

12 - 14

Le projet « Aéroports zéro-phyto »

15

Que contient le guide ?

16

Les 7 leviers clés du passage au zéro-phyto

24

Le zéro-phyto dans une approche transversale

25 - 28

6 ZOOMs « thématiques connexes »

29 - 33

4 ZOOMs « outils et démarches » pour une transition vertueuse

34

Mettre en œuvre techniquement le zéro-phyto

36 - 45

Espaces d'accueil et autres espaces verts côté « ville »

46 - 57

Surfaces de prairie

58 - 63

Surfaces imperméabilisées : pistes, taxiways, etc.

64 - 71

Surfaces enherbées à usages aéronautiques

72 - 81

Balisage et panneaux de signalétique

82 - 87

Zones d'appareils sensibles

88 - 95

Clôture de sûreté

96

Ressources complémentaires pour aller plus loin

Avant-Propos

Les plateformes des aéroports constituent des réservoirs de biodiversité. Selon la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC), les plus de 400 aérodromes et aéroports de France métropolitaine et d'Outre-mer représentent une surface d'environ 460 km², soit l'équivalent de cinq fois celle de Paris.

A peu près 75% de la surface des aérodromes sont constitués d'espaces semi-naturels : couverts herbacés, prairies, champs, bois, etc. Ces espaces accueillent une très grande diversité d'espèces de faune et de flore. C'est pourquoi, dans un souci de préservation de la biodiversité, les gestionnaires des aéroports cherchent depuis plusieurs années à réduire les impacts environnementaux de l'exploitation aéroportuaire, notamment en matière d'utilisation des produits phytomédicamenteux.

Les obligations des aéroports en matière de sécurité et de sûreté imposent des normes strictes, particulièrement en ce qui concerne la visibilité des pistes et des signalétiques, ainsi que le risque animalier. Ces normes créent un ensemble de contraintes en matière de gestion des espaces verts. C'est pourquoi la mise en œuvre d'une stratégie zéro-phyto dans les aéroports peut présenter des complexités particulières que l'on ne trouve pas sur d'autres types de terrain. En dépit de ces difficultés, plusieurs aéroports avaient renoncé, depuis quelques années déjà, à l'utilisation des produits phytomédicamenteux.

Depuis 2022, l'usage de ces produits est interdit en France dans les propriétés privées et dans les endroits fréquentés par le public, dont les aéroports. Dans ce contexte réglementaire nouveau, ce guide vise à identifier les avantages et les défis de la mise en place d'une politique zéro-phyto dans les aéroports. Le document est construit autour des conséquences environnementales, économiques et sociales de l'adoption d'une telle politique, ainsi qu'autour des mesures techniques et organisationnelles nécessaires à son application.

Le document a également pour objectif d'identifier les meilleures pratiques et de bénéficier des enseignements des aéroports ayant déjà adopté une politique zéro-phyto. Enfin, il formule des recommandations pour aider les aéroports à adopter une gestion plus écologique et plus durable de leurs espaces verts, en prenant en compte les spécificités des différentes zones aéroportuaires.

Je tiens à remercier tout particulièrement le Groupe ADP, partenaire de ce projet, et le cabinet Syrphea Conseil, pour la réalisation de ce guide. Je remercie les Aéroports de la Côte d'Azur, Euroairport (Bâle-Mulhouse), l'association Aéro-biodiversité, le STAC, la DGAC et le Ministère de la Transition Ecologique pour leur contribution importante. Je remercie également tous les aéroports qui ont accepté de participer à l'étude en partageant leur retour d'expérience. Je remercie enfin l'Office Français de la Biodiversité (OFB) qui a permis par son soutien financier la sortie de ce guide.

Nous espérons que ce document pourra utilement guider et aider tous les aéroports désireux de réduire leur impact sur l'environnement et de contribuer à la préservation de la biodiversité.

Je vous souhaite bonne lecture !

Thomas Juin
Président de l'UAF&FA

Introduction

Le contexte

Préserver la biodiversité, un intérêt commun

La biodiversité désigne l'ensemble des êtres vivants ainsi que les écosystèmes dans lesquels ils vivent : plantes, bactéries, champignons, insectes, oiseaux, mammifères, etc. Tous ces êtres interagissent étroitement ensemble et avec leur milieu, formant une diversité génétique et écosystémique. En tant qu'être humain, société et en tant qu'entreprise, nous dépendons au quotidien de ce « tissu vivant ». En contrepartie, la façon dont nous construisons nos activités influe directement sur la biodiversité.

Les indicateurs de biodiversité sont au rouge à plusieurs niveaux (rapport IPBES, 2019). Si certaines espèces arrivent à tirer parti de la situation, la majorité d'entre elles voit le nombre de ses individus diminuer et la surface de ses habitats se réduire et se fragmenter. À l'échelle des communautés d'espèces, on observe une perte de diversité. Ce dernier point est critique, car, comme dans un portefeuille d'activités, la diversité est un gage de résilience, autrement dit une assurance contre le risque.

À l'échelle des communautés d'espèces, on observe une perte de diversité.

Pour renverser la tendance, de profonds changements au sein de nos activités doivent s'opérer sans plus attendre, afin de laisser à la biodiversité l'espace dont elle a besoin pour vivre et se reproduire librement. Ces changements ne sont pas évidents, car ils sont rarement le fruit d'une simple substitution technique. Ils bouleversent nos habitudes et nos croyances, la façon dont nous gérons l'espace, nos organisations et nos modèles économiques.

Les aéroports, acteurs de la transition

Avec des surfaces importantes à gérer sur le territoire métropolitain, parfois proches de milieux urbains denses, les aéroports représentent un acteur important pour la préservation de la biodiversité. Les sites aéroportuaires offrent notamment de grands espaces de prairies permanentes, un habitat propice à de nombreuses espèces végétales et animales. En parallèle de la réduction des émissions de gaz à effet de serre via la démarche *Airport Carbon Accreditation (ACA)*, les aéroports travaillent à concilier contraintes d'exploitation et valorisation de leur patrimoine naturel. Parmi les axes d'avancée, l'arrêt de l'utilisation des produits phytosanitaires est devenu une priorité pour les gestionnaires comme pour l'État.

Le 15 janvier 2021, un arrêté précise la loi Labbé qui encadre l'utilisation des produits phytosanitaires sur l'ensemble du territoire national. Cet arrêté élargit l'interdiction d'utilisation de ces produits à l'ensemble des gestionnaires d'espaces verts et d'infrastructures. Pour les aéroports, l'interdiction est effective depuis le 1^{er} juillet 2022 sur l'ensemble de l'emprise, incluant les espaces verts aéroportuaires.

Au-delà de la préservation de la biodiversité, l'arrêt des produits phytosanitaires vise également à préserver la santé des agents d'entretien et des usagers. Dans un objectif de cohérence de leurs activités avec l'ensemble de ces enjeux de société, des aéroports de toute taille entretiennent déjà leurs espaces sans produit phytosanitaire. Selon une enquête menée par le service technique de l'aviation civile (STAC), 35% des 37 aéroports ayant répondu étaient en « zéro-phyto » en 2019, certains avec une expérience de plusieurs années. Pour d'autres, la transition était en cours.

Le 15 janvier 2021, un arrêté précise la loi Labbé qui encadre l'utilisation des produits phytosanitaires sur l'ensemble du territoire national.

Zoom

Le zéro-phyto : quelles obligations légales et réglementaires ?

La loi Labbé (loi n° 2014-110 du 6 février 2014) vise à mieux encadrer l'utilisation des produits phytosanitaires en France. Ce texte législatif prévoit notamment l'interdiction pour l'État, les collectivités locales et les établissements publics d'utiliser des produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts, promenades, forêts et voiries à partir du 1^{er} janvier 2017. L'encadrement introduit par la loi Labbé a été renforcé par l'arrêté du 15 janvier 2021 relatif aux mesures de protection des personnes lors de l'utilisation de produits phytosanitaires dans les propriétés privées, les lieux fréquentés par le public et dans les lieux à usage collectif. Les dispositions de cet arrêté sont entrées en vigueur le 1^{er} juillet 2022.

L'arrêté précité prévoit ainsi que l'utilisation des produits phytosanitaires soit interdite dans les aérodromes affectés à titre principal au ministère chargé de l'aviation civile, côté « ville », sur les espaces autres que ceux prévus au II de l'article L. 253-7 du code rural et de la pêche maritime, et côté « piste », à l'exception des zones sur lesquelles le traitement est nécessaire pour des motifs de sécurité aéronautique ou de sûreté aéroportuaire.

Ces nouvelles obligations doivent naturellement être appliquées en coordination avec les autres obligations réglementaires existantes, et mises en œuvre de manière adaptée aux besoins opérationnels liés à l'exploitation aéroportuaire. Des contraintes en matière de sûreté impliquent par exemple de conserver un espace dégagé autour des clôtures de protection périmétrique et d'empêcher que ces dernières ne soient obstruées par de la végétation. De la même façon, les contraintes liées à la sécurité aérienne seront prises en compte, notamment s'agissant du fonctionnement et de la maintenance du balisage, de la signalétique, des aides à la radionavigation ou encore des exigences liées à la protection contre le péril animalier ou à l'accès des véhicules de secours et d'incendie à toutes les parties de l'emprise aéroportuaire. Des solutions existent pour dépasser les difficultés liées à cette transition zéro-phyto sous contrainte de sûreté – sécurité, c'est l'objectif du projet « Aéroports zéro-phyto ».

Le projet « Aéroports zéro-phyto »

Pour aider l'ensemble des aéroports à mener à bien leur transition et à gérer efficacement leurs espaces verts en zéro-phyto, l'Union des Aéroports Français & Francophones Associés (UAF & FA) a lancé fin 2021 le projet « Aéroports zéro-phyto ».

Ce projet, mené en collaboration avec le Groupe ADP, fait suite aux premiers travaux menés par le STAC sur les pratiques d'entretien des espaces verts aéroportuaires. En se basant sur le croisement et l'analyse de retours d'expérience, l'objectif est d'outiller de manière opérationnelle les aéroports dans cette transition.

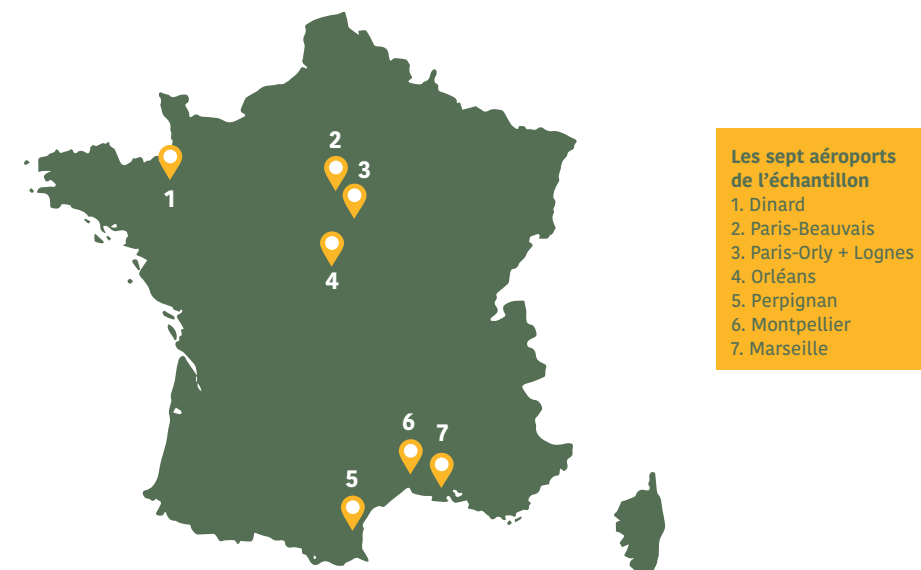
Une gouvernance collective du projet

Ce projet est un travail collectif réunissant l'expertise et le soutien de différents acteurs. Lauréat de l'appel à projets Ecophyto II+, le projet « Aéroports zéro-phyto » bénéficie d'un soutien financier de l'Office français de la biodiversité (OFB) et de l'accompagnement du bureau d'études Syrphea Conseil. Pour valider les orientations tout au long du projet, un comité de pilotage se réunit régulièrement. Ce comité est constitué du ministère de la Transition écologique et solidaire, de l'OFB, de la direction générale de l'Aviation civile (DGAC), du STAC, de l'association Aéro Biodiversité et de l'aéroport de Bâle-Mulhouse, des Aéroports de la Côte D'Azur, ainsi que du Groupe ADP.

De la phase de collecte et d'analyse de retours d'expérience...

Dans cette première phase de diagnostic, la méthode mobilisée a consisté à mener des études de cas approfondies visant à collecter et analyser les obstacles et leviers pour la transition zéro-phyto. En janvier dernier, le comité de pilotage du projet a validé un échantillon de sept aéroports sur lesquels mener ces études de cas. L'échantillon a été choisi pour représenter au maximum la diversité des aéroports métropolitains en termes de taille, de localisation bioclimatique et d'avancée vers le zéro-phyto. L'objectif visait à couvrir les différentes contraintes rencontrées par les aéroports.

Grâce à la participation de ces sept aéroports (et un aérodrome), des visites de terrain ont été menées entre janvier et avril 2022, complétées d'entretiens à distance. Ces visites ont permis d'échanger avec les personnes impliquées ou impactées par la transition zéro-phyto : responsable environnement, agent d'entretien, responsable d'équipe, service de sauvetage et de lutte contre l'incendie des aéronefs (SSLIA), responsable du risque animalier, et parfois les entreprises prestataires. Les itinéraires techniques détaillés et leurs évolutions ont pu être dressés. Ces journées comprenaient également un temps sur le terrain pour se rendre compte visuellement des contraintes et des pratiques sur les différentes zones de l'emprise, côté « ville » et côté « piste ».





Extraits du rapport de diagnostic détaillé : **1.** transition vers le zéro-phyto pour l'aéroport de Perpignan , **2.** itinéraire technique côté « ville » de l'aéroport de Beauvais et **3.** zoom sur l'entretien des zones sensibles pour l'aéroport de Montpellier.

Le rapport de diagnostic détaillé est disponible pour téléchargement sur :

www.aéroport.fr

... à la production d'outils pédagogiques à destination des aéroports

Lors de la deuxième phase de projet, les résultats de la phase de diagnostic ont été traduits en deux outils didactiques à destination des aéroports, des acteurs du secteur et de toute personne intéressée par la transition zéro-phyto en milieu aéroportuaire.

✓ **Le présent guide pédagogique** illustre de manière concrète les différentes solutions techniques et managériales mises en œuvre par les aéroports pour atteindre le zéro-phyto sous contraintes aéroportuaires. Les solutions s'appuient principalement sur les retours d'expériences des aéroports, en croisant les freins et les leviers recensés lors de l'étude. L'expertise acquise par les collectivités a également été mobilisée afin d'appuyer ou de compléter certains points. Ce guide s'adresse en premier lieu aux services techniques, mais également aux services et acteurs connexes qui seront également impliqués dans la transition.

✓ **Le rapport de diagnostic détaillé** présente de manière didactique les sept études de cas qui ont été réalisées de janvier à avril 2022 et qui constituent le document référent de l'étude. Ce document, à destination des plus curieux, se structure sous forme de « fiches Aéroports » illustrées détaillant les éléments analysés : identité de l'aéroport, patrimoine espaces verts en gestion, trajectoire vers le zéro-phyto, itinéraires techniques côté « ville » et côté « piste », zooms sur des espaces à enjeux et zooms thématiques, matériels utilisés, outils de gestion et une synthèse des difficultés et leviers rencontrés. Chaque fiche a fait l'objet d'une validation par l'aéroport concerné.

Que contient le guide ?

Partie 1 – Les sept leviers clés du passage au zéro-phyto

Pour débiter, la partie 1 offre au lecteur un aperçu panoramique de la méthode à mettre en œuvre pour une transition zéro-phyto efficace résumée en sept leviers clés.

Partie 2 – Le zéro-phyto dans une approche transversale

Le zéro-phyto s'insère dans un processus d'amélioration continue de la stratégie biodiversité et environnement de l'aéroport. Pour accompagner une approche transversale, la partie 2 propose dix zooms : six zooms « thématiques connexes » expliquant les interactions entre le zéro-phyto et des projets connexes, et quatre zooms « outils et démarches » pour une transition vertueuse.

Partie 3 – Mettre en œuvre techniquement le zéro-phyto

La partie 3, qui s'adresse plus particulièrement aux services techniques, présente l'ensemble des solutions mises en œuvre par les gestionnaires pour se passer des produits phytosanitaires. Les problématiques étant différentes selon l'endroit de la plateforme, l'emprise aéroportuaire a été modélisée en sept types d'espaces (les surfaces de prairies, la clôture de sûreté, etc.). Pour chaque espace, une fiche technique présente les différentes situations rencontrées, les objectifs fonctionnels affiliés, la ou les stratégies possibles pour un entretien zéro-phyto, ainsi que des conseils pour faciliter sa mise en place. En fin de chaque fiche, un résumé est proposé.

Les 7 Leviers Clés du passage au zéro-phyto

Partie I



Il est normal que les gestionnaires des espaces verts qui débutent leur transition espèrent trouver une technique alternative miracle, qui leur garantira la même puissance d'éradication de la flore spontanée que les produits phytosanitaires. Cette solution n'existe pas pour la simple raison que la puissance d'éradication provenant de ces produits est intimement liée à leur toxicité. La transition zéro-phyto n'est donc pas une pure substitution technique à objectif de rendu visuel constant, elle s'accompagne de changements à différents niveaux. Afin de rendre la question tangible, voici un aperçu des sept leviers clés pour une transition efficace.

1. Questionner et différencier les objectifs fonctionnels

Pour conserver un même résultat visuel sur l'année, les techniques alternatives demandent plus de temps et de fréquence d'intervention qu'une ou deux pulvérisations chimiques annuelles. Mettre en œuvre une transition zéro-phyto sans changement en matière d'attente de résultat est donc irréaliste. Néanmoins, des marges de manœuvre existent localement et à l'échelle de la plateforme pour réallouer les ressources et dégager des temps d'entretien tout en accordant plus de place à la biodiversité. L'approche consiste à dézoomer au-delà des surfaces traitées en produit phytosanitaire, pour adopter une stratégie globale de gestion différenciée consistant à adapter l'entretien selon la zone.

Il est nécessaire d'éviter de se précipiter sur l'aspect technique, et de s'interroger d'abord sur les objectifs fonctionnels de l'entretien : impératif de visibilité, risque aviaire, esthétisme, préservation d'espèces, praticité ou habitude. Un critère important est la hauteur du couvert végétal acceptée par le gestionnaire. Les réponses à ces questions seront différentes selon les zones :

côté « piste » ou côté « ville », zone d'accueil de l'aérogare ou zone d'accompagnement de voirie, zone de servitude ou non de piste, pieds d'appareils de sûreté-sécurité, cœur de pelouse ou pieds d'arbres, etc. Les réponses pourront aussi être différentes d'un aéroport à l'autre selon les contraintes, les perceptions et l'organisation. Elles évolueront très certainement dans le temps et l'exploitant élargira progressivement le périmètre de réflexion. Si questionner et différencier les objectifs d'entretien est sûrement le plus difficile, c'est pourtant la clé d'une gestion zéro-phyto efficace.

2. Choisir ses techniques alternatives

Une fois que le gestionnaire aura ouvert le champ des possibles en termes de rendu, il pourra réfléchir à ses choix techniques pour désherber ou couper la végétation. Il existe une diversité de techniques et de matériels : désherbage thermique à flamme ou à eau chaude, désherbage à la brosse mécanique, désherbage à la binette ou arrachage à la main, coupe de l'herbe à la tondeuse ou à la débroussailleuse pour les finitions, broyage des prairies, fauche par un agriculteur. D'après les retours des aéroports interrogés dans ce projet, la technique de coupe de l'herbe à la tondeuse et/ou à la débroussailleuse semble la plus plébiscitée sur les zones à contraintes de sécurité-sûreté (pieds de clôture ou pieds de balisage par exemple). Néanmoins, chaque contexte aéroportuaire est différent et d'autres techniques pourront être mobilisées, notamment sur d'autres zones.

Pour chaque zone la technique sera choisie en cohérence avec les objectifs fonctionnels, les contraintes physiques du lieu, les temps de repousse après intervention, le matériel requis et la capacité d'investissement, la formation de votre équipe ou du prestataire, l'organisation de l'entretien à l'échelle de la plateforme, etc. À titre

Il existe une diversité de techniques et de matériels.

d'exemple, un désherbage thermique sera incompatible avec les pieds de balisages lumineux. L'arrachage à la main, bien que long à l'intervention, aura une efficacité plus grande dans le temps et pourra être adapté à un pied de clôture en zone gravillonnée ou à un massif arbustif. L'achat de quelques matériels adaptés pourra être un bon investissement, ainsi que la formation professionnelle des agents pour des interventions efficaces.

3. Concevoir des (ré)aménagements adaptés

L'aménagement des espaces conditionne le rendu et les modalités d'entretien. Une clôture positionnée en limite foncière pourra rendre l'entretien extérieur compliqué si le propriétaire voisin n'a pas le même objectif de coupe de végétation. Des aménagements limitant le passage des machines de tonte à large coupe obligeront de couper l'herbe avec de plus petites tondeuses, voire à la débroussailleuse, ce qui augmentera les temps d'entretien. Un espace gravillonné sera plus compliqué à entretenir qu'un espace enherbé si la flore spontanée n'est pas acceptée.

Ce constat a une double implication. De manière curative tout d'abord, il pourra être judicieux de procéder à certains réaménagements. Une double clôture pourra permettre de résoudre les difficultés d'accès. Un revêtement limitant la pousse de la végétation pourra être installé dans les massifs ou en pied de balisage lumineux. Des opérations de pontage pourront être menées dans les fissures de pistes ou taxiways. Le choix des réaménagements croquera plusieurs critères : objectif de rendu, mise en œuvre technique, gain d'entretien, coût et retour sur investissement, impact environnemental. Un plan d'investissement pluriannuel pourra permettre de planifier ces travaux d'un point de vue budgétaire.

L'approche proactive concerne les projets à venir. La conception des nouveaux espaces devra impérativement prendre en compte les conséquences en termes d'entretien, de rendu paysager et de préservation de la biodiversité. Les phases de préparation et de chantier sont aussi des étapes importantes. Par exemple, l'apport de terre contenant des résidus d'espèces invasives sera dommageable pour l'entretien et l'environnement. Le plan de conception et de mise en œuvre sera donc travaillé en collaboration avec les services d'entretien et le service environnement.

4. Construire des outils de gestion efficaces

Des outils de gestion efficace peuvent faciliter la mise en place et la pérennisation de ces nouveaux modes de gestion. Ces outils ne sont pas toujours indispensables dans le cas d'aéroports de petites tailles, mais le seront dès que les surfaces à gérer deviennent importantes ou qu'il y a un besoin de coordination entre plusieurs services ou acteurs. Dans tous les cas, un minimum de formalisation sera utile pour pérenniser la démarche et faciliter la passation en cas de changement de personnel. Les outils seront ergonomiques et adaptables en vue d'un ajustement continu des pratiques.

Un plan de gestion différencié incluant une cartographie des objectifs de rendu et des itinéraires techniques permettra au gestionnaire de structurer l'entretien. Il pourra également permettre au gestionnaire d'échanger entre les services et de valider les décisions au niveau hiérarchique. En cas de prestation, le cahier des charges sera adapté aux nouveaux modes de gestion et pourra notamment se fixer un objectif de rendu (par exemple, la hauteur d'herbe) plutôt qu'une fréquence d'intervention. Des analyses de suivi temporel et/ou spatial des données d'observations ou de collisions animalières pourront permettre une surveillance pendant et après la transition en termes d'impact sur le risque animalier avec les services concernés. Par ailleurs, il ne faut pas négliger l'aspect communication : panneaux d'information sur la gestion, actions de sensibilisation à la biodiversité, jusqu'à la labellisation des pratiques.

5. Viser l'excellence environnementale tout en avançant pas à pas

La transition zéro-phyto s'intègre dans une démarche globale en termes de réduction de l'impact environnemental de l'activité aéroportuaire : démarche de décarbonation et programme ACA, préservation de la biodiversité, démarche de zéro artificialisation nette (ZAN), etc. De nombreux aéroports témoignent de l'importance de garder cette cohérence environnementale.

Dans les choix qui s'offriront aux exploitants aéroportuaires, certains seront évidents d'un point de vue environnemental. Par exemple, accepter la flore spontanée en pied d'arbre ou de bâtiment est désormais une pratique courante sur les espaces publics avec des résultats très bénéfiques. C'est le cas également de la fauche tardive des prairies ou d'une fauche une fois tous les deux ans. D'autres choix pourront en revanche paraître moins évidents, comme l'augmentation des fréquences de passage pour gérer la pousse de la végétation sur certaines zones à enjeu.

L'analyse environnementale multicritère est un exercice complexe qui ne peut empêcher les exploitants de procéder à des changements. Il est donc conseillé de questionner et différencier autant que possible les objectifs fonctionnels de l'entretien (levier 1) afin de limiter au maximum les interventions et laisser ainsi à la biodiversité la place dont elle a besoin. Ensuite, il faut éviter les solutions irréversibles telles que l'artificialisation des sols et choisir plutôt des solutions intermédiaires telles que la mise en place d'un revêtement amovible et biodégradable. Enfin, il faut oser remettre en cause en profondeur les pratiques tout en acceptant que la solution idéale n'existe pas : une avancée pas à pas dans une démarche d'amélioration continue

Il faut limiter au maximum les interventions et laisser ainsi à la biodiversité la place dont elle a besoin.

*La solution idéale n'existe pas :
une avancée pas à pas dans
une démarche d'amélioration continue.*

6. Engager et soutenir les parties prenantes

Questionner les objectifs de rendu des espaces va nécessairement impliquer des objectifs connexes : sûreté de la clôture, visibilité des balisages, prévention des collisions animalières, risque incendie, fonctionnement d'appareils techniques, etc. Il s'agira de questionner également – non pas les fondements de ces besoins connexes – mais leur mise en œuvre concrète.

Un rapprochement avec les acteurs concernés semble inévitable pour leur présenter la démarche et travailler à ouvrir le champ des possibles afin de trouver des solutions satisfaisantes. Ces acteurs pourront être des personnes en interne ou en externe : SSLIA spécialisé ou polyvalent, responsable risque animalier, DSAC, organismes météorologiques, usagers, etc.

Pour soutenir cette transition délicate, le rôle des dirigeants d'aéroports sera aussi important. Elle pourra impulser la dynamique, s'engager officiellement, soutenir financièrement les services en fonctionnement ou investissement, entériner les nouveaux objectifs de gestion, apporter un éclaircissement juridique, appuyer la démarche auprès des acteurs externes, etc. De nouveaux modes d'organisation interne pourront également être envisagés.

7. Innover, expérimenter, partager en réseau

La solution unique n'existe pas et chaque aéroport a ses spécificités : aménagement des espaces, problématiques environnementales locales, ressources humaines et matérielles, modes d'organisation, niveau d'intérêt pour la préservation de la biodiversité, historique de la structure, etc.

Le partage des expériences sera une aide précieuse pour prendre de nouvelles idées dans une dynamique collective. En plus des temps de rencontre organisés par l'UAF & FA, les gestionnaires qui gèrent plusieurs aéroports pourront organiser une ou deux visites par an entre les sites. Les exploitants d'aérodromes pourront également se rapprocher des gestionnaires d'espaces verts en dehors du secteur aéroportuaire (emprises militaires, collectivités, etc.) et, évidemment, des prestataires de services de gestion d'espaces verts.

*Le partage des
expériences sera une
aide précieuse pour
prendre de nouvelles
idées dans une
dynamique collective.*

Enfin, la transition zéro-phyto est une démarche d'amélioration continue, et les aéroports témoignent de l'importance d'innover et d'expérimenter tout au long du processus. Ils peuvent mettre en place des zones ou des années test. Certaines expérimentations s'avèreront fructueuses, d'autres ne seront pas concluantes, mais elles permettront aux gestionnaires d'aller plus loin.

Le zéro-phyto dans une approche transversale

Partie II



La transition vers le zéro-phyto et les techniques alternatives associées pourrait aboutir à une meilleure valorisation de la biodiversité sur les plateformes et une meilleure stratégie de gestion environnementale sur le long terme. En gérant cette transition de manière transversale, l'aéroport serait alors mieux outillé pour comprendre et préserver le patrimoine écologique de ses espaces et contribuer de manière efficace aux autres démarches environnementales. Pour ce faire, la démarche de transition vers le zéro-phyto doit être directement liée à la stratégie aéroportuaire dans son ensemble, notamment sa stratégie carbone, ses stratégies déchets et environnement, ses stratégies de sûreté et sécurité, ses projets d'aménagement de l'espace, etc. Avoir une vision globale des divers projets réalisés par l'aéroport et de leurs interactions potentielles avec la gestion des espaces verts en zéro-phyto est une étape importante du processus.

6 zooms « thématiques connexes »



Le zéro-phyto et la gestion du risque animalier

La gestion zéro-phyto, accompagnée d'un plan de fauchage adéquat, peut influencer les techniques de gestion du risque animalier. En premier lieu, l'aéroport doit définir la gestion du risque animalier comme un des objectifs fonctionnels de sa gestion des espaces verts. À partir de là, le gestionnaire aéroportuaire pourra concevoir un plan de fauche de ses espaces verts qui visera notamment à éloigner certaines espèces d'animaux susceptibles de générer un événement de collision avec un aéronef. Ce plan de fauche tiendra également compte des techniques visant à éliminer l'usage des produits phytosanitaires, des gains en termes de biodiversité et des gains en termes de temps d'entretien.



Le zéro-phyto et la gestion des espèces envahissantes

La gestion des espèces envahissantes n'a pas été recensée comme un motif d'utilisation de produit phytosanitaire en milieu aéroportuaire. Cette problématique est néanmoins à prendre en compte dans la gestion des espaces verts en zéro-phyto. Dans la majorité des cas, les préconisations sont le suivi de ces espèces, sans opération de coupe pour éviter toute diffusion. Les zones de travaux, où l'écosystème est dégradé, seront surveillées attentivement. L'apport de terre est une source courante d'introduction d'espèces envahissantes. Dans la mesure des disponibilités, la terre utilisée proviendra du site lui-même, ou sera méticuleusement sélectionnée.



Le zéro-phyto et les stratégies de décarbonation (programme ACA)

Le changement climatique est une des pressions qui pèsent sur la biodiversité. À l'inverse, la perte de biodiversité a un impact sur les mécanismes sous-jacents au changement climatique (les écosystèmes présents dans les sols et les océans jouent notamment un rôle majeur dans l'absorption des gaz à effet de serre). Au sein des aéroports, les équipes consacrées aux enjeux liés à la décarbonation des activités ne sont pas toujours en contact avec celles qui travaillent sur la gestion des espaces verts. Le manque de coordination et de vision d'ensemble peut conduire le gestionnaire à passer à côté des possibilités existantes dans ces domaines ou à choisir des réponses partiellement adaptées. L'aéroport mettra donc en place des temps de réflexion et de construction communes à ses équipes, et envisagera la création de postes transversaux adaptés.

La plateforme veillera également à prendre du recul sur les périmètres de calcul des émissions de gaz à effet de serre (scopes 1 à 3) afin de ne pas imposer de solutions à priori. À titre d'exemple, les émissions émises par l'entretien des espaces verts sont comptabilisées dans le scope 1 ou le scope 3 selon si leur gestion opérationnelle est réalisée en interne ou en sous-traitance.

La réflexion pourra également dépasser la question des émissions de gaz à effet de serre en intégrant la qualité de l'air et la pollution atmosphérique locale via les émissions de composés organiques volatils (COV). Ainsi, l'arrêt des produits phytosanitaires permettra de réduire les émissions polluantes et par conséquent l'empreinte environnementale du gestionnaire. Malgré ces bénéfices, la démarche zéro-phyto peut entraîner une utilisation plus importante des appareils/engins d'entretien des espaces verts souvent alimentés en carburant fossile. Les petits appareils tels que les débroussailleuses sont désormais disponibles en version électrique, et de nombreux aéroports ont investi dans ce nouveau matériel. Pour compenser les éventuelles émissions additionnelles, il est recommandé de réduire le plus possible les fréquences de coupe pour les prairies à faible contrainte de sûreté-sécurité (cf. la stratégie de gestion différenciée). Le stockage du carbone par ces prairies est aussi une piste en cours de réflexion chez certains aéroports.



Le zéro-phyto et la gestion – valorisation des déchets verts

Basée sur la réorganisation des plans de fauche et de l'entretien des espaces verts, la diminution des coûts d'évacuation des déchets verts peut être une économie induite d'un projet zéro-phyto bien mené. Cette réflexion sera particulièrement importante si l'obtention d'un label environnemental est envisagée. Plusieurs stratégies de gestion des produits de coupe existent : export des produits et gestion en externe, export des produits et plateforme de compostage sur site, export et valorisation des produits de fauche par un agriculteur, produits de coupe laissés au sol lors de la tonte avec ou sans *mulching*¹. Dans le cas d'une convention de gestion des prairies avec un agriculteur, une attention particulière sera apportée à la qualité des fourrages et au choix des parcelles fauchées pour la fenaison.

¹ La technique du *mulching* consiste à tondre sans ramassage, en broyant l'herbe très finement. La coupe en brins fins évite notamment la formation d'amas d'herbe assurant ainsi une qualité esthétique et limitant la création de feutre.

5 Le zéro-phyto et le « zéro artificialisation nette »

La politique zéro-phyto va également interagir avec la politique de zéro artificialisation nette. En regard des efforts demandés aux acteurs des territoires de maîtriser leur développement en évitant l'artificialisation et/ou l'imperméabilisation des sols, la mise en place d'une politique zéro-phyto s'inscrit dans une logique d'utilisation de techniques fondées sur la nature notamment dans le domaine de la gestion des eaux pluviales, de la lutte contre l'érosion des sols et du recul du trait de côte.

Dans cette optique, la mise en place d'une politique zéro-phyto permet des économies induites sur ce type de solution et favorise leur déploiement. Elle permet également un meilleur traitement des paysages proposés par les aéroports (en particulier lorsque ces aéroports sont situés dans des zones urbaines ou d'agriculture intensive). Dans quelques cas, le recours à l'artificialisation pourrait faciliter l'entretien en zéro-phyto en évitant certaines opérations de finitions très coûteuses. L'aéroport privilégiera les solutions perméables et réversibles, telles que des surfaces en géotextiles. Et s'il choisit l'option « artificialisation » (par exemple pour certains pieds de balise), il portera toute son attention à minimiser les surfaces artificialisées pour atteindre son objectif de réduction des coûts et de facilité d'entretien.

6 Le zéro-phyto et le système de management intégré (SMI) /le programme de sécurité de l'État (SSP)

De manière générale, la mise en place d'une démarche zéro-phyto va faire évoluer différents sujets dans les autres systèmes de management. Cette gestion des espaces verts, qui inclut de nouvelles pratiques de fauche, devra dépasser la seule préoccupation du service espaces verts pour être intégrée dans cette logique de gestion globale de l'aéroport.

- **Santé-sécurité au travail (SST)** : l'évaluation des risques au travail dans le document unique se trouvera modifiée par cette pratique. Les risques liés à la manipulation des produits chimiques seront réévalués à la baisse.
- **Système de gestion de la sécurité (SGS)** : la gestion du risque aviaire comme socle opérationnel de la démarche zéro-phyto permettra de garantir la cohésion et la réactivité des acteurs tels que le service de prévention du risque animalier (SPPA).
- **Qualité** : l'image à forte responsabilité environnementale véhiculée par cette démarche zéro-phyto contribuera à ancrer les engagements pris dans le cadre de la responsabilité sociétale des entreprises (RSE) des plateformes.

4 zooms « outils et démarches » pour une transition vertueuse

1 Mettre en place un plan de gestion / fauche différenciée

La gestion différenciée d'un espace vert est le fait d'entretenir différemment l'espace selon la zone et selon son usage. Certaines zones à fort enjeu de « qualité d'accueil » vont bénéficier d'un entretien très soigné, où la présence du jardinier sera plus fréquente et où son savoir-faire créatif sera mobilisé. D'autres zones, par exemple à enjeu de « biodiversité », seront gérées de manière plus « sauvage » avec un entretien peu fréquent et une priorité donnée à l'observation et au suivi faune-flore. Cette différenciation selon l'objectif d'entretien comporte de multiples atouts. Cela permet d'une part de créer une diversité d'ambiance paysagère où les hauteurs et le type de végétation (donc aussi d'insectes, d'oiseaux, mais également de couleurs, de forme, etc.) vont varier. D'autre part, les ressources humaines et budgétaires vont pouvoir être réallouées et priorisées selon les besoins et les contraintes des zones. Dans le cadre de la gestion du risque animalier, les variations de hauteur de végétation et de date de coupe vont permettre de guider les espèces d'oiseaux vers certaines zones non problématiques (par exemple éloignées des pistes) et/ou à certains moments (par exemple en période de nidification, ou d'horaires de fermeture de piste).

Mise en place par les premières collectivités dès les années 1990, ce type de gestion est un indispensable pour une gestion zéro-phyto sous contrainte budgétaire. Cette gestion sera formalisée sous la forme d'un « plan de gestion différenciée » comportant notamment un « plan de fauche² » ainsi que des cartographies représentant l'emprise et les modalités d'entretien selon la zone.

2. Dans le secteur aéroportuaire, le terme « fauche » est souvent utilisé pour désigner toute opération de coupe d'un couvert enherbé, que ce soit par tonte, broyage ou fauche par un agriculteur pour de la fenaison.

Ce document de référence permettra d'officialiser les objectifs d'entretien auprès de la direction et des autres services. Pour faciliter son acceptation et optimiser les choix d'entretien, le plan sera construit en concertation avec les parties prenantes au sein et/ou en dehors de l'aéroport (services, usagers, prestataire, etc.). Dans la continuité de cette gestion différenciée, l'aéroport mettra également en place une stratégie de « conception différenciée » en prenant en compte les futurs besoins en entretien dès le projet de conception d'un espace. Pour ce faire, le service espaces verts sera intégré en amont de la définition du cahier des charges pour apporter son avis d'expert et aider à la conception d'un espace optimisé alliant qualité paysagère, contraintes sécurité-sûreté et facilité d'entretien en zéro-phyto.



Formation et sensibilisation des ressources humaines et du grand public

Les volets formation et communication sont essentiels à la bonne mise en place d'une politique zéro-phyto réussie. Tout d'abord, les modifications des pratiques d'entretien (fauchage, désherbage, etc.) vont s'accompagner d'une adaptation des moyens humains et matériels de la plateforme. La transition devra inclure une montée en compétences du personnel engagé dans la gestion de ces espaces à travers la mise en place d'actions de formation et de sensibilisation, ou de recrutement adapté : formation à la gestion différenciée et raisonnée (choix des espèces et des types d'entretien), formation à l'utilisation de nouveaux matériels, sélection et gestion des sous-traitants, sensibilisation à la biodiversité, conception et dimensionnement des plans de fauche, etc.

Ensuite, la transition zéro-phyto va entraîner une modification visuelle du rendu paysager des espaces verts côté « ville » et côté « piste » : hauteur de végétation, présence d'une flore spontanée, etc. Dit autrement, la philosophie des espaces verts va s'éloigner du « jardin à la française » pour se rapprocher d'espaces plus sauvages et naturels où la biodiversité a toute sa place. Ces modifications visuelles peuvent entraîner des réticences de la part des équipes en interne (du service espaces verts lui-même ou des autres services), des équipes d'organismes intervenant sur la plateforme, ou des usagers. Ces réticences sont parfois liées à des inquiétudes fondées pour la sécurité ou la sûreté, mais elles sont souvent la conséquence d'habitudes et de perceptions esthétiques subjectives. Dès le lancement de sa stratégie zéro-phyto, la plateforme réfléchira à la mise en place d'un plan de communication avec des outils adaptés à chaque public visé : panneaux sur site, newsletters, conférences, ateliers de science participative, labellisation, etc. L'implication des publics pourra mobiliser des formes d'actions créatives, par exemple en faisant participer les usagers à la conception d'un

jardin botanique ou d'un espace d'accueil de l'aéroport. L'esthétisme des espaces verts pourra aussi inclure les perceptions depuis le ciel. En prolongement, ces actions de sensibilisation pourront s'étendre aux acteurs du territoire d'accueil (entreprises présentes sur la plateforme, établissements scolaires, riverains, associations, etc.) à travers la mise en place de partenariats dédiés.



Concertation et partage d'expérience avec les acteurs du territoire

La préservation de la biodiversité passe par la mise en place d'actions locales portées par chacun des gestionnaires d'espace (aéroports compris), mais également par le développement de continuités écologiques à l'échelle du territoire. Pour cela, les actions de préservation et les projets portés par les acteurs locaux, qu'ils soient privés ou publics, doivent être mis en cohérence. L'aéroport pourra pour cela participer aux projets de concertation lancés par les collectivités, voire impulser ce genre de démarche. La mise en réseau sur le terrain facilitera également le partage d'expérience en termes de gestion zéro-phyto, de préservation de la biodiversité et plus globalement de démarche environnementale.

Par ailleurs, il arrive que les acteurs du territoire d'accueil de l'aéroport, par simplification ou par méconnaissance, perçoivent la plateforme aéroportuaire comme un espace peu accueillant pour la biodiversité. Cette perception peut être remise en question lorsque l'aéroport applique une politique de fauche raisonnée, de zéro-phyto et/ou de gestion de la biodiversité, qui peut être valorisée par la mise en place d'une labellisation dédiée (cf. partie *Labellisation* ci-dessous).

L'échange d'information avec les acteurs du territoire (préfecture, collectivités, organismes publics, associations, entreprises, etc.) permet ainsi de coordonner les actions de chacun, de communiquer, voire d'optimiser les coûts. Finalement, la transition zéro-phyto est une opportunité à saisir pour rendre l'aéroport pleinement acteur de son territoire et influencer sur les politiques locales voisines : par exemple, promouvoir cette initiative aéroportuaire lors des Commissions consultatives de l'environnement (CCE) ou proposer des visites grand public.



Labellisation

L'obtention d'un label a de nombreux avantages. En interne, elle va permettre de valoriser le travail des agents du service espaces verts et de faire connaître, voire faire accepter, la démarche auprès des autres services. Elle va également permettre de pérenniser la démarche sur le long terme en évitant d'éventuels retours en arrière. En externe, le label sera un gage d'engagement environnemental dans le cadre d'actions réseau sur le territoire. Bien que non suffisant, la mise en place d'une politique zéro-phyto est un préalable indispensable à l'obtention d'un label environnemental. En effet, le zéro-phyto

reposant sur l'interdiction d'usage des produits phytosanitaires et la modification des pratiques d'entretien et de fauchage, sa mise en place trace la voie à l'obtention ultérieure d'un label permettant de valoriser les efforts réalisés et une meilleure communication.

Deux labels sont disponibles aux plateformes aéroportuaires : le label « Aérobiodiversité » et le label « Ecojardin ».

Deux labels sont disponibles aux plateformes aéroportuaires (côté « ville » et côté « piste ») : le label « Aérobiodiversité » et le label « Ecojardin ». Le premier est porté par l'association du même nom et a l'avantage d'avoir été créé sur mesure pour le secteur. L'association propose de nombreuses actions de relevés faune-flore, actions effectuées soit par un expert écologue, soit de manière participative par les salariés de l'aéroport à travers des protocoles d'observation grand public. Le second label est un label national porté par de multiples acteurs et soutenu par l'Agence française de la biodiversité (AFB) – désormais OFB – dans le cadre du plan Ecophyto. Ce label a l'avantage d'être un gage de reconnaissance ministériel et permet d'intégrer le réseau des 700 sites labellisés. Ces deux labels sont également des outils méthodologiques offrant chacun une grille d'évaluation de ses pratiques.

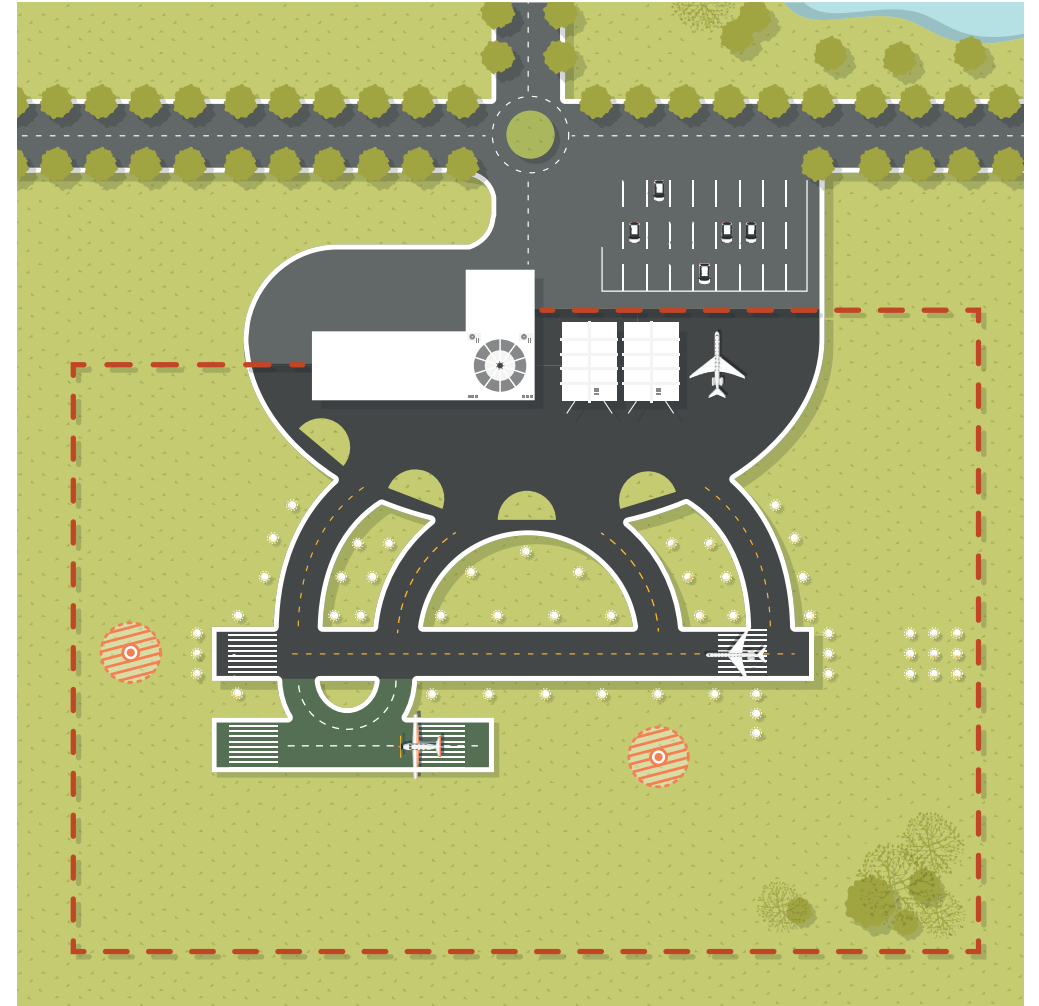


Mettre en œuvre techniquement le zéro-phyto

Partie III



Modélisation d'une emprise aéroportuaire



Les 7 types d'espaces à gérer en zéro-phyto



Côté ville



Accueil & informations



Côté Piste



Espaces enherbés
Piste, taxiway, sol enrobé
Piste, taxiway, plateforme enherbée



Linéaire de clôture périphérique



Zones sensibles (appareils de sécurité, météo)



Balisage lumineux, panneaux de signalétique, PAPI, rampe d'approche



Espaces d'accueil et autres espaces verts côté « ville »

Il s'agit de tous les espaces verts en gestion aéroportuaire qui se situent du côté « ville ». Ces espaces accompagnent les bâtiments, les voiries et les parkings des usagers. Ils incluent toutes les strates de végétation : pelouses, haies, arbustes, arbres, flore spontanée, etc.

PHOTOS ILLUSTRATIVES
DE DIFFÉRENTES CONFIGURATIONS



1. Espace vert convivial qui accompagne les bâtiments d'accueil et les parkings. Pelouse arborée. Des usagers heureux de se poser dans l'herbe pour pique-niquer en attendant leur avion. Aéroport de Beauvais.

2. Ambiance méditerranéenne pour les massifs d'accueil et le patrimoine arboré en bord de voirie. Aéroport de Perpignan.

3. Pelouse d'accueil avec une haie de délimitation visuelle du site, accompagnée de quelques arbres. Haie taillée finement en trois faces et pelouses tondues régulièrement. Aéroport d'Orléans.



1. Espace d'accueil avec parcelles végétalisées. Mise en scène arborée devant l'entrée, massifs arbustifs et pelouses devant les voies de circulation. Aéroport de Marseille.

2. Accueil avec mise en scène arbustive, en taille ornementale, dans des bacs surélevés en escalier. Aéroport de Montpellier.

3. Massif d'accompagnement du bâtiment d'accueil, réaménagé avec géotextile et gravier, arbustes en taille ornementale. Aéroport d'Orléans.



1. Patrimoine arboré en alignement de voiries sur sol en pelouse. Aéroport de Beauvais.

2. Bande de pelouse et massif arbustif d'accompagnement de voirie. Aéroport d'Orly.

3. Espace vert d'accompagnement de parking en gestion écologique avec acceptation d'une végétation haute et de la flore spontanée. Aéroport de Beauvais.

Objectifs fonctionnels recherchés

Ce type d'espace sera géré pour concilier les objectifs fonctionnels suivants :

- Sécurité de l'accueil du public
- Qualité paysagère de l'accueil du public
- Préservation de la biodiversité
- Adaptation au changement climatique

Traitements phytosanitaires : pratiques observées

L'utilisation des produits phytosanitaires en zone non agricole est règlementée en France par la loi Labbé qui s'étend progressivement à différents usages et acteurs. Les espaces accessibles au public sont concernés par cette interdiction. L'ensemble des aéroports de l'échantillon d'étude n'utilisent plus de produits phytosanitaires côté « ville », certains depuis l'entrée en vigueur de l'interdiction réglementaire, d'autres depuis plus longtemps. Auparavant, les produits phytosanitaires étaient principalement utilisés pour atteindre une qualité paysagère de style « horticole ».

Ce mode de gestion se basait sur une éradication de la flore spontanée des trottoirs, des pieds de mur ou d'arbres, et des surfaces gravillonnées par désherbant total, ainsi que des massifs paysagers par désherbant sélectif. Quelques insecticides ou fongicides pouvaient également être pulvérisés sur certains arbres, haies ou arbustes à des fins de traitement contre les insectes ravageurs ou les maladies.

Stratégie et techniques d'entretien en zéro-phyto

En termes de superficie, les espaces verts du côté « ville » représentent une faible proportion en comparaison des larges surfaces de prairies du côté « piste ». Néanmoins ces espaces sont souvent fractionnés, ils couvrent la diversité des strates végétales et participent activement à la qualité d'accueil du public. Selon le profil de l'aéroport, les enjeux sur ces espaces peuvent donc être importants, tant en termes de coûts d'entretien que de qualité paysagère. À titre d'exemple sur l'aéroport d'Orly, dont l'intégralité de l'entretien est réalisée en prestation, le budget du côté « ville » représente 27 % du budget total d'entretien des espaces verts, contre 73 % pour le côté « piste » (chiffres budgétaires calculés en moyenne sur les années 2019 à 2021). Mettre en place une stratégie de gestion efficace sur ce type d'espace est donc un levier à ne pas négliger.

Le zéro-phyto dans les parcs et les espaces verts publics d'accompagnement de voirie et de bâtiment est une pratique d'entretien désormais bien ancrée qui bénéficie de près de 20 ans de retours d'expérience de la part des collectivités. Si les premiers changements misaient sur une pure substitution technique pour passer du désherbage chimique au désherbage alternatif, les stratégies adoptées ont finalement été plus globales remettant en cause la philosophie même de l'entretien des espaces verts et les objectifs de rendu paysager. Les espaces verts en milieu urbain ne sont plus des espaces sur lesquels la végétation doit être contrôlée ou éliminée, ils représentent des lieux d'expression variés de la nature et du savoir-faire des jardiniers. Ces changements profonds résultent de deux moteurs :

- **Le moteur économique.** Pour un même objectif de désherbage et de rendu visuel, les techniques alternatives demandent plus de temps d'entretien que le désherbage chimique. En parallèle, les collectivités sont confrontées à une augmentation des surfaces à gérer avec un budget constant, les contraignant à repenser leurs priorités.
- **Le moteur écologique.** Les connaissances sur la biodiversité et son fonctionnement ont grandement évoluées. Cette thématique est devenue un véritable enjeu en milieu urbain. La nature en ville n'est plus perçue comme une nature plantée et contrôlée par les humains, mais comme une multitude d'espèces en interaction les unes avec les autres. Cette biodiversité apporte de nombreux services en termes de régulation thermique, de gestion des eaux pluviales et de qualité de vie.

Dans ce contexte, plusieurs leviers d'entretien en zéro-phyto ont été identifiés.

Plusieurs leviers d'entretien en zéro-phyto ont été identifiés.

Leviers d'entretien en zéro-phyto

Levier n°1 : Miser sur la diversité d'ambiances paysagères et la gestion différenciée

Mise en place par les premiers gestionnaires dans les années 1990, la gestion différenciée est le fait d'entretenir différemment certaines zones en fonction de leur usage. La démarche

permet de réallouer les ressources selon les priorités et de créer une diversité d'ambiances paysagères. Les espaces situés devant l'entrée du bâtiment d'accueil du public pourront être particulièrement travaillés pour un rendu ornemental où le jardinier exprimera tout son savoir-faire créatif. Les espaces de voirie ou de parking pourront être gérés de

manière beaucoup plus sauvage, laissant toute sa place à la végétation spontanée (par exemple, en pieds d'arbres, en pieds de trottoir, etc.). Les espaces de pelouses pourront être transformés en prairies qui seront naturellement fleuries et couvertes de pollinisateurs au printemps. Ces prairies pourront intégrer des zones de pelouses coupées plus fréquemment pour permettre aux usagers de s'y balader ou de s'y poser, et pour créer des reliefs visuels. Dans ces espaces plus accueillants pour la biodiversité, le rôle du jardinier sera davantage basé sur l'observation avec une montée de ses compétences en identification des plantes sauvages et des insectes. Pour faciliter l'acceptation de ces changements visuels, il est conseillé de formaliser ces différentes stratégies spatialisées par la mise en place d'un plan de gestion différenciée.

La gestion différenciée est le fait d'entretenir différemment certaines zones en fonction de leur usage.

Levier n°2 : Choisir sa ou ses techniques de désherbage et de gestion de l'herbe

Sur les zones où l'objectif restera le désherbage et la gestion de la flore spontanée, les produits phytosanitaires seront remplacés par les techniques suivantes :

- **Le désherbage manuel** ou à la binette sera privilégié pour les pieds de massifs arbustifs ou fleuris. C'est la technique qui aura la plus grande efficacité dans le temps, puisque les racines de la plante sont enlevées.
- **Le désherbage par balayeuse ou brosse mécanique** sera adapté aux sols enrobés tels que les voiries, les trottoirs ou les dalles. L'opération est relativement rapide et mécanisée, ce qui apporte un confort à l'opérateur.
- Certains aéroports testent actuellement d'autres techniques de **désherbage alternatif** : machine attelée composée de dents rotatives pour biner les sols perméables tels que les chemins gravillonnés (aéroport d'Orléans), désherbage électrique à partir d'une machine attelée (la machine applique un courant électrique qui détruit les plantes par glissement de bandes conductrices, aéroport de Bâle-Mulhouse), désherbage à base d'orties (aéroport de Montpellier).

- **Le désherbage thermique, à flamme ou à eau chaude**, pourra aussi être testé sur les trottoirs, les pieds de mur ou les zones gravillonnées. Pour être efficace, cette technique doit en revanche s'accompagner d'un savoir-faire important de l'opérateur qui aura besoin de se former afin de savoir quand et comment utiliser cette technique. Il est à noter que les gestionnaires d'espaces verts publics acceptant de plus en plus la flore spontanée, cette technique est moins utilisée qu'auparavant.

- **La coupe de l'herbe par débroussailluse, rotofil ou réciprocatrice** est, à l'inverse, de plus en plus utilisée pour tout type d'espace. Cette opération est plus rapide que le désherbage et consiste à couper la flore spontanée au-delà d'une certaine hauteur définie selon l'objectif de rendu paysager de la zone.

Les pelouses et les prairies du côté « ville » seront entretenues avec le broyeur ou la tondeuse selon la taille de la parcelle et l'objectif de rendu paysager. Pour les pelouses régulièrement tondues, la tondeuse pourra être dotée d'un système de broyage de type mulching.



Produits de coupe après une opération de tonte avec mulching. L'herbe coupée a été broyée très finement puis dispersée sur le sol. Cette technique évite la formation de tas d'herbes, préservant ainsi le rendu uniforme de la pelouse et évitant le développement du feutre. Aéroport de Montpellier

Levier n°3 : Concevoir des (ré)aménagements qui tiennent compte des contraintes et objectifs d'entretien

La manière d'aménager un espace va déterminer la facilité avec laquelle il sera entretenu, ainsi que sa qualité paysagère sur le long terme. De nombreuses opérations d'entretien sont évitées quand la conception est adaptée. La conception devra donc tenir compte de l'entretien futur en gestion écologique : quel rendu paysager est envisagé ? Quelles opérations devront être réalisées ? Avec quel(s) matériel(s) ? Pour cela, le service en charge de l'entretien des espaces verts sera mobilisé dès la phase de conception du projet. Lorsque les espaces sont déjà aménagés, des projets de réaménagement pourront améliorer la qualité paysagère tout en réduisant les temps d'entretien.

Les opérations de finition à la débroussailluse représentent en moyenne 40 % du temps d'entretien d'un espace enherbé (chiffre issu de l'analyse des temps d'entretien sur dix sites de

l'Observatoire national des pratiques de tonte et de fauche mené par Plante & Cité). Ces opérations pourraient tout à fait être évitées avec une conception adaptée. Le projet minimisera donc les contraintes physiques telles que les petits espaces enherbés difficiles d'accès, les obstacles ou les bordures enherbées (pied de mur, de trottoir ou de mobilier, etc.). L'objectif est de permettre au maximum le passage des machines de tonte en privilégiant la tondeuse autoportée et les grandes largeurs de coupe. Les sols gravillonnés ou avec des dalles sans acceptation de la flore spontanée peuvent être compliqués à gérer en zéro-phyto et seront donc évités. De manière générale, la conception proposera une qualité paysagère alternative au « jardin à la française classique », en acceptant notamment la végétation et la biodiversité sauvage.



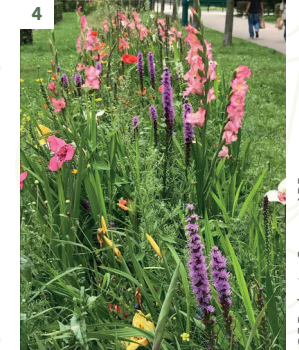
1. Exemple de bande enherbée très fine et peu accessible entre la voirie et la haie. Aéroport d'Orly.
2. Alignement de petits poteaux dans la bande enherbée rendant très difficile la coupe de la bande enherbée. Aéroport de Beauvais. **3.** Massif arbustif dont le sol a été recouvert de cailloux (probablement sans géotextile). L'herbe s'y développe de manière non souhaitée. Le contraste entre la couleur verte de l'herbe et la couleur blanche des cailloux augmente l'effet visuel. Aéroport de Marseille.

Les conseils



1. Concevoir des massifs paysagers adaptés

Les massifs arbustifs ou fleuris participent à la qualité paysagère du site tout en représentant un poste d'entretien important. Les plantes annuelles ou bisannuelles seront remplacées par des plantes vivaces adaptées aux conditions pédoclimatiques locales. Les arbustes entretenus en port libre seront privilégiés. Pour éviter la pousse d'une flore non désirée, le sol pourra être recouvert d'un lit de plantes couvre-sols ou d'un paillage sur une sous-couche de géotextile. Pour garantir la provenance et l'adaptation des plantes en fonction de la région écologique, la marque Végétal Local pourra être mobilisée.



© F. Parizot - Groupe ADP

1. Massif arbustif adapté au climat méditerranéen, en taille ornementale. Aéroport de Marseille **2.** Massif arbustif composé d'espèces endémiques du bassin méditerranéen. L'entretien requis est minimal. Aéroport de Perpignan **3.** Pied d'arbre réaménagé avec une plante couvre-sol. Aéroport d'Orléans **4.** Fleurissement à base de bulbes. Aérodrome de Lognes



2. Repenser les fréquences des opérations de tonte et de finition

S'il n'est pas possible d'éliminer les obstacles ou les bordures dans les espaces enherbés, une solution désormais répandue dans les collectivités consiste à laisser volontairement la végétation haute en réduisant la fréquence des opérations de finition. Les pieds d'arbres, de murs ou de poteaux pourront être laissés « sauvages » avec, par exemple, une seule coupe annuelle. Si la démarche est généralisée, le rendu sera

qualitatif en créant des ruptures de hauteur de végétation. Ce style paysager pourra aussi être développé au sein même des zones de pelouse en créant des cheminements et des zones de libre expression de la végétation. En période de floraison, ces zones seront particulièrement vivantes, riches en couleurs et en pollinisateurs. Ces espaces enherbés pourront devenir un lieu de création et d'inventivité pour le jardinier.



3. Monter en compétences ou s'appuyer sur des prestataires qualifiés

L'entretien d'un espace paysager de qualité fait appel au savoir-faire du jardinier. Il est important que les personnes en charge de l'entretien disposent ou acquièrent cette compétence. Des formations complémentaires peuvent être suivies en interne. Faire appel à des prestataires qualifiés peut aussi être une solution, ponctuellement pour réaménager un espace ou plus quotidiennement pour l'entretien. Le prestataire sera choisi pour ses compétences en gestion écologique et sa créativité. Le zéro-phyto étant désormais

une démarche courante, il sera possible de bénéficier des retours d'expérience des collectivités et autres gestionnaires. Dans une logique gagnant-gagnant, certains aéroports font également appel à des établissements ou services d'aide par le travail (ESAT) pour l'entretien de leurs espaces côté « ville ». C'est le cas, par exemple, de l'aéroport de Perpignan pour un budget de 8 640 € HT par an, à raison d'une intervention un à deux jours par mois sur ses massifs plantés.



4. Accompagner les changements paysagers

Même si la gestion écologique est désormais une pratique plébiscitée par de nombreux usagers, les changements paysagers restent une transition délicate à opérer auprès des usagers, mais également parfois des jardiniers eux-mêmes. Pour les usagers, il est important d'accompagner ces changements par des actions de communication et de la pédagogie. La mise en place de panneaux informatifs sur

les choix de gestion permet de rassurer en expliquant les raisons de ces changements et les nouveaux bénéfices apportés. Il s'agira également de faire naître un regard de curiosité envers la nature. Des partenariats avec des acteurs locaux, tels que des associations ou des écoles peuvent être une réelle plus-value.



Actions de communication sur site : **1.** panneau de gestion zéro-phyto. **2.** et **3.** sentier botanique créé en partenariat avec le collège Joffre et l'association Aéro Biodiversité. Aéroport de Perpignan



Le zéro-phyto en résumé

Stratégie d'entretien

- ✓ Miser sur la diversité d'ambiance paysagère et la gestion différenciée.
- ✓ Choisir sa ou ses techniques de désherbage et de gestion de l'herbe.
- ✓ Concevoir des (ré)aménagements qui tiennent compte des contraintes et objectifs d'entretien.

(Ré)aménagements adaptés

- ✓ pour limiter le recours au désherbage ;
- ✓ pour réduire les finitions.

Conseils

- 1/ Concevoir des massifs paysagers adaptés.
- 2/ Repenser les fréquences des opérations de tonte et de finition.
- 3/ Monter en compétences ou s'appuyer sur des prestataires qualifiés.
- 4/ Accompagner les changements paysagers.





Surfaces de prairie

Ce sont tous les espaces enherbés qui accompagnent les infrastructures aéroportuaires du côté « piste ». Il peut s'agir de petites surfaces en proximité des bâtiments techniques ou de larges surfaces en ou hors servitude aéronautique.

NB : Les espaces enherbés utilisés par des engins aéronautiques et ceux bordant les appareils sensibles ne sont pas traités ici. Ils font l'objet de fiches spécifiques (cf. Fiche « Surfaces enherbées à usages aéronautiques » et Fiche « Zones d'appareils sensibles »).

PHOTOS ILLUSTRATIVES
DE DIFFÉRENTES CONFIGURATIONS



Objectifs fonctionnels recherchés

Les objectifs fonctionnels des surfaces de prairie du côté « piste » vont dépendre de leur localisation. Quatre zones peuvent être différenciées :

- Les prairies d'accotement des pistes et taxiways,
- Les prairies en servitude, hors accotement,
- Les prairies hors servitude,
- Les prairies en proximité de bâtiments techniques.

Objectifs fonctionnels des prairies selon la zone

Présentation des objectifs fonctionnels pour les surfaces de prairie du côté « piste » selon la localisation de l'espace.

<p>Prairies d'accotement des pistes et taxiways</p> <ul style="list-style-type: none"> - Navigabilité et visibilité pour les pilotes et usagers - Prévention du risque animalier - Prévention des Foreign Object Debris (FOD) 	<p>Prairies en servitude, hors accotement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prévention du risque animalier - Prévention du risque incendie - Prévention des Foreign Object Debris (FOD) - Préservation de la biodiversité
<p>Prairies hors servitude</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prévention du risque animalier - Préservation de la biodiversité - Prévention du risque incendie 	<p>Prairies en proximité de bâtiments techniques</p> <p>Qualité paysagère</p>

Traitements phytosanitaires : pratiques observées

L'utilisation des produits phytosanitaires sur les surfaces de prairies (hors prairies à usage aéronautique ou pieds de balise, d'appareils, etc.) est désormais rare, mais peut être toujours présente au sein de quelques aéroports. L'objectif est principalement, voire exclusivement de proposer un rendu paysager avec une ambiance horticole, avec du désherbant sélectif pour un rendu « gazon à l'anglaise » sur les bords de piste ou de taxiway.

Il y a quelques années, des insecticides pouvaient également être utilisés sur certains aéroports dans le cadre de la prévention contre le risque animalier. L'objectif imaginé était d'éliminer des sources de nourriture pour les oiseaux.

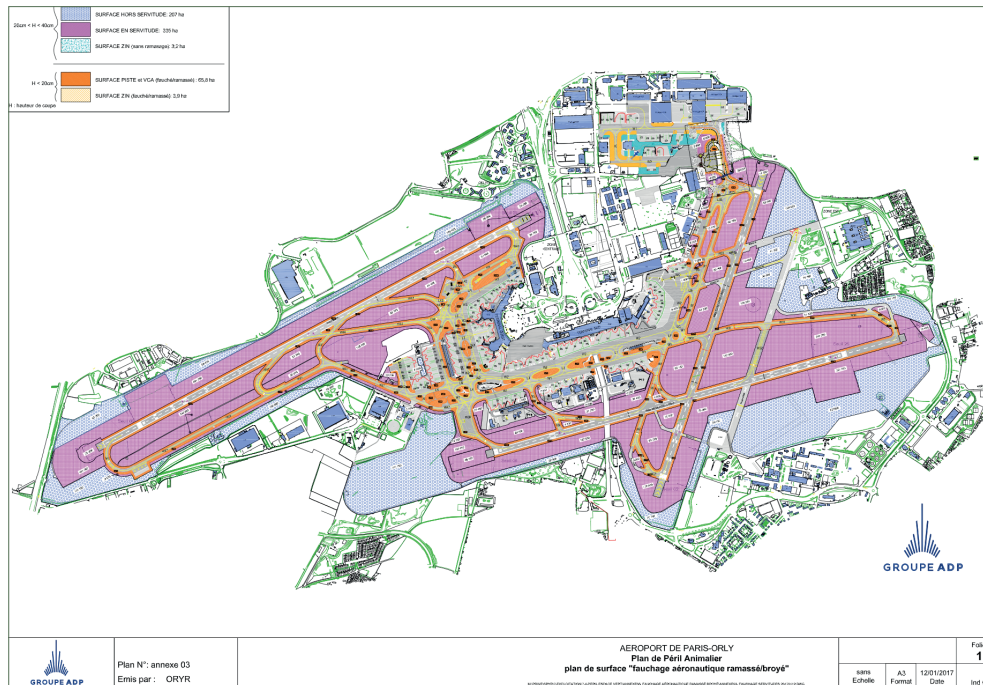
Stratégie et techniques d'entretien en zéro-phyto

L'arrêt des produits phytosanitaires sur ce type d'espace ne pose aucune difficulté en lien avec les contraintes de sécurité ou de sûreté. L'utilisation des herbicides remplit un objectif purement subjectif lié à l'appréciation de la qualité paysagère du site. La gestion zéro-phyto de ces prairies pourra donc s'inspirer de celle des espaces côté « ville » (cf. Fiche « Espaces d'accueil et autres espaces verts côté « ville » »). Concernant les insecticides, ils risquent au contraire de perturber l'équilibre de l'écosystème, de créer des niches écologiques vides et de favoriser certaines espèces non souhaitées telles que les oiseaux prédateurs.

Les surfaces de prairie du côté « piste » ne sont pas un frein à la gestion zéro-phyto, au contraire, elles constituent un levier budgétaire important afin de dégager des temps d'entretien tout en préservant la biodiversité. La seule opération nécessaire sur ces espaces est la coupe de la végétation par broyage ou fauchage. La stratégie

principale consistera à différencier les fréquences et méthodes de coupe selon la zone, et à réduire au maximum les fréquences de passage dans la limite des objectifs fonctionnels de chacune d'entre elles. Des conventions pourront être signées avec des partenaires tels que des agriculteurs dans une approche gagnant-gagnant entre les deux acteurs. Si certaines opérations de finition sont nécessaires, par exemple en pied de mobilier non aéronautique, elles pourront être réduites à leur strict minimum, par exemple, une coupe par an à la débroussailleuse. Avant de généraliser une stratégie, il est possible d'expérimenter sur quelques zones ou quelques années de nouveaux paramètres de gestion : fréquence d'entretien, hauteur de coupe, technique et matériel, etc. Cette nouvelle gestion sera formalisée par un plan de fauche des espaces enherbés intégré à un plan de gestion différenciée des espaces verts à l'échelle de la plateforme.

1



2



Exemple de cartographie du plan de fauche côté « piste ». 1. Le code couleur différencie les prairies en et hors servitude, ainsi que la hauteur de coupe visée. Aéroport d'Orly © Groupe ADP

2. Bande de propreté en accotement d'un taxiway et d'un seuil de piste. Aéroport Clermont-Ferrand Auvergne ©R. Metzger/DGAC-STAC

Techniques d'entretien

Entretien des prairies d'accotement des pistes et taxiways

L'entretien des prairies d'accotement des pistes et taxiways doit tout d'abord permettre la visibilité des balises et des panneaux de signalétique. Pour cela, des coupes régulières seront réalisées sur une bande de visibilité de plusieurs mètres de largeur correspondant à un aller ou un aller-retour du tracteur. Sur l'aéroport de Dinard, la bande de visibilité a été fixée à 5 mètres de large. Sur l'aéroport d'Orly, elle est de 10 mètres en bord de taxiway et 12 mètres en bord de piste. Pour minimiser au maximum les temps de coupe, cette bande pourra être remplacée par des cônes de visibilité autour des balises et des panneaux (cf. Fiche « Balisage et panneaux de signalétique »). L'opération de coupe sera réalisée avec un tracteur muni d'un broyeur. Des opérations de finitions devront dans certains cas être menées à l'aide d'une petite tondeuse ou d'une débroussailleuse pour les abords des balises ou panneaux.

L'absence d'obstacle sur la piste et les taxiways pourra être assurée par une aspiration, par un ramassage des déchets de coupe (via un

matériel intégré à l'appareil de coupe de l'herbe ou par une opération complémentaire) ou par une opération de soufflage vers l'extérieur de la piste. Le choix de la technique dépendra des conditions climatiques locales et de la météorologie du moment. Sur les bords de piste, l'entretien devra également réduire les conditions de présence des animaux problématiques pour le risque animalier de l'aéroport. Selon le contexte, il pourra être judicieux de maintenir une herbe haute pour éviter la visibilité des proies et donc la présence d'oiseaux prédateurs ou au contraire de couper l'herbe lors de certaines périodes (par exemple, la nidification des outardes). La présence de points d'eau, les flaques par exemple, sera évitée si cela s'avère favoriser certaines espèces problématiques. De manière générale, il est important de garder en tête que la coupe d'un espace enherbé va perturber l'écosystème, dévoiler certaines espèces et par conséquent attirer les oiseaux dans les heures qui suivent. Les opérations auront donc lieu de nuit ou sur des créneaux à faible trafic.



1. Bande de visibilité le long d'une piste et d'un taxiway. Aéroport de Dinard. 2. Bande de visibilité le long d'un taxiway. Aéroport de Perpignan. 3. Bande de visibilité le long d'une route périphérique. Aéroport d'Orly.

Entretien des prairies en servitude, hors accotement

Sur les prairies en servitude, hors accotement, il n'y a pas d'objectif de visibilité des balises et panneaux, ni d'enjeu lié à la présence d'herbe coupée sur la piste. L'herbe broyée pourra donc être laissée sur le sol, sauf éventuellement en période de vent fort. L'entretien doit en revanche contribuer à la réduction ou à la limitation de la présence d'espèces problématiques pour la prévention du risque animalier et prendre en compte le risque incendie. La fréquence et la hauteur de coupe découleront de ces deux critères.

Certains aéroports choisissent de maintenir une hauteur de végétation intermédiaire afin de réduire la présence d'oiseaux prédateurs (favorisés par une végétation basse) tout en limitant le risque incendie (favorisé par une végétation haute). Pour éviter la présence de points d'eau, des opérations de réensemencement pourront être réalisées (herse puis semis), ainsi que des réaménagements quand des flaques apparaissent de manière régulière à certains endroits.



Entretien des prairies hors servitude

Sur ces zones, les contraintes aéronautiques sont faibles et il sera possible de réduire au maximum les fréquences de coupe. La seule vigilance à garder sera d'éviter l'évolution de la végétation en ligneux. Pour cela, il est recommandé de prévoir une opération de coupe par an voire une fois tous les 18 ou 24 mois (certains aéroports testent actuellement ces fréquences réduites). Si la présence de ligneux ne s'avère pas problématique ou que l'objectif est justement de laisser des zones en libre évolution comme réservoir de biodiversité, alors l'entretien pourra consister en un suivi-observation de la végétation.

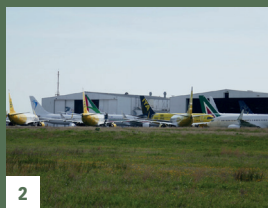
La coupe de ces prairies pourra se faire par broyage ou par fauchage à travers une mise à disposition de l'espace à un agriculteur. Dans un objectif de préservation de la biodiversité, l'opération de broyage aura lieu le plus tard possible pendant l'été, voire à l'automne si cela est compatible avec le risque incendie. La hauteur de coupe par broyage sera la plus élevée possible (par exemple : 20 centimètres sur l'aéroport de Perpignan, 20 à 40 centimètres pour certaines prairies de l'aéroport d'Orly). Dans le cas d'une opération de fauche pour de la fenaison, le choix de(s) parcelle(s) et de la date de coupe sera convenu en collaboration avec l'agriculteur en fonction de la qualité du foin et de la météo locale. L'opération de fauche sera suivie d'opérations complémentaires : fanage (accélération du séchage), andainage (regroupement en rangées) et bottelage (pressage du foin et formation des bottes).



Entretien des prairies en proximité de bâtiments techniques

La technique et les fréquences d'entretien des surfaces enherbées de cette zone vont dépendre de deux critères : l'acceptation par l'aéroport d'une ambiance paysagère « naturelle » et la taille des parcelles enherbées.

Si les bâtiments techniques sont entourés de zones enherbées de petite taille, les appareils de coupe de grande largeur de type broyeur ne pourront pas être utilisés. Il faudra dans ce cas recourir à la tondeuse autoportée, voire autotractée, et les fréquences de passage seront nécessairement plus élevées qu'avec un broyeur. La technique du mulching sera privilégiée afin de couper finement l'herbe et la disperser sur le sol, sans nécessiter de ramassage. Il reste aussi possible de réduire l'entretien à une seule coupe annuelle à l'aide de la débroussailluse : même si l'opération de coupe à la débroussailluse est longue, à l'échelle de l'année, les temps de travaux resteront plus faibles qu'avec des opérations de tontes régulières. La fréquence de coupe et la hauteur de végétation visée (hauteur maximale acceptée et hauteur de coupe) dépendront de l'ambiance paysagère recherchée. Oser espacer les coupes apporte un réel gain en termes de temps de travaux. Même si les superficies des prairies de cette zone sont faibles par rapport aux grands espaces de prairies du reste de la plateforme, les temps de travaux sont non négligeables en raison du fait que les configurations spatiales de ces espaces apportent souvent des contraintes qui font baisser les rendements au mètre carré. Il est donc recommandé de repenser le rendu paysager tout en accompagnant les changements par de la communication ou des opérations ciblées d'entretien qualitatif : coupe régulière d'une petite bande le long des bordures pour montrer que l'espace n'est pas délaissé, plantations de plantes vivaces à fleurs qui demandent très peu d'entretien, etc.



1. Bandes enherbées en proximité de zone technique. Aéroport de Perpignan 2. Large espace enherbé en proximité de zone technique. Aéroport de Montpellier. 3. Large espace enherbé en proximité de zone technique. Aéroport de Dinard.

Les conseils



1. Limiter les fréquences de coupe

La gestion des coûts et des temps de travaux lors du passage au zéro-phyto est un point important. Les espaces enherbés représentent une grande superficie à l'échelle d'une plateforme aéroportuaire et sont une source de marge de manœuvre pour gagner en temps et en coûts d'entretien. En parallèle, réduire le nombre de coupes permet de limiter la consommation d'énergie, d'émissions carbone

et de créer un écosystème de prairie qui peut être particulièrement intéressant pour la biodiversité. Il est donc conseillé de réduire au maximum les fréquences d'intervention, en identifiant des espaces broyés une seule fois par an ou une fois tous les 18 à 24 mois (seuil de formation des ligneux).



2. Augmenter les largeurs de coupe

La coupe d'un espace enherbé sera d'autant plus rapide que la largeur de coupe de l'appareil est grande. Ce résultat est vrai quel que soit le type d'appareil, qu'il s'agisse d'une tondeuse ou d'un broyeur. Si vous devez investir dans du nouveau matériel, il est recommandé d'augmenter au maximum cette largeur de

coupe, dans la limite des contraintes de taille et de conception des espaces que vous visez pour cet entretien. Le recours à un prestataire bénéficiant de matériels de plus grande taille peut également être une option.



3. Retarder, si possible, les coupes après la floraison

Les opérations de coupe intervenant avant la floraison réduisent les ressources pour de nombreuses espèces, notamment pour les insectes pollinisateurs. Il est donc conseillé, dans la mesure du possible, de réaliser la première opération de coupe après la floraison, soit la plupart du temps à partir

de juillet. Souvent, une coupe annuelle suffit, mais il est aussi possible d'ajouter une coupe additionnelle à l'automne. Dans certains cas, une coupe plus tôt sera nécessaire, par exemple, pour limiter la floraison d'une espèce envahissante ou la nidification d'une espèce aviaire à enjeu.



4. Limiter le recours aux finitions

Les finitions regroupent les opérations de coupe de l'herbe sur les zones inaccessibles avec la machine de coupe principale. C'est le cas notamment des pieds de murs, des bords de trottoirs ou des pieds de panneaux hauts de type signalétique de voirie. Ces opérations sont alors réalisées avec un appareil dédié (souvent une débroussailleuse) et peuvent s'avérer très coûteuses en temps d'intervention. À part pour les zones comportant un enjeu aéronautique spécifique (par exemple, pied de balise ou de clôture périphérique), il est recommandé de

réduire au maximum les fréquences des finitions (une coupe annuelle, voire une fois tous les 18 à 24 mois). En complément, il sera parfois possible de supprimer des obstacles inutiles (par exemple : panneau à faible intérêt) ou de procéder à des réaménagements pour limiter ces finitions. Pour favoriser l'infiltration de l'eau en bordure de sol imperméable (le bord de piste, par exemple) et éviter une pousse trop rapide de la végétation à cet endroit, l'aérodrome de Lognes réalise une opération annuelle de découpe bordure.



5. Accompagner les changements visuels

D'un point de vue des perceptions sociales, les espaces enherbés sont encore parfois associés à une ambiance horticole où l'esthétisme du « jardin à la française classique » est recherché. Baisser les fréquences de coupe et augmenter les hauteurs de végétation acceptables peut entraîner des réactions de la part de certains usagers face à ces changements visuels. Au-delà de la hauteur de végétation, de nouvelles espèces vont également apparaître. Des questionnements liés à des habitudes d'entretien en lien avec le risque animalier ou le risque incendie peuvent émerger. Ces réactions sont normales et une

transition sera nécessaire. Des actions de sensibilisation pourront être mises en place : conférence, article dans une revue d'usagers, panneaux en proximité des zones techniques, etc. La validation par la direction d'un plan de gestion différenciée et d'un plan de fauche apportera également un document cadre sur lequel l'équipe en charge de l'entretien pourra s'appuyer. Enfin, le changement de regard sur ces espaces riches en biodiversité sera facilité par la réalisation de relevés floristiques et faunistiques. Les salariés pourront participer à des suivis grand public et découvrir la biodiversité cachée de l'aéroport.



L'aéroport de Perpignan, membre d'Aéro Biodiversité depuis 2013, réalise des relevés sur différents taxons à travers des protocoles de niveaux grand public à expert : **1.** planche à escargots, plaque à reptiles, **2.** nicheoir à abeilles solitaires, **3.** observatoire Spipoll pour les pollinisateurs, transect à papillons, observatoire Vigie-Chiro pour les chauves-souris, écoute des oiseaux, etc. Certains salariés de l'aéroport participent régulièrement à ces relevés, de jour comme de nuit.



Le zéro-phyto en résumé

Stratégie principale

- ✓ Différencier l'entretien des espaces enherbés selon la zone

Techniques d'entretien

- ✓ Selon l'objectif de rendu visuel et la configuration de la prairie
- ✓ Coupe de l'herbe par broyage, fauchage ou tonte
- ✓ Finitions à la débroussailleuse ou petite tondeuse

(Ré)aménagements adaptés

- ✓ Pour limiter les finitions : selon la configuration
- ✓ Pour gérer la formation de flaques : réensemencement ou réaménagement

Conseils

- 1/ Limiter les fréquences de coupe
- 2/ Augmenter les largeurs de coupe
- 3/ Retarder les coupes après la floraison
- 4/ Limiter le recours aux finitions
- 5/ Accompagner les changements visuels





Surfaces imperméabilisées : pistes, taxiways, etc.

Ce sont tous les espaces de sols imperméabilisés du côté « piste » (enrobé ou bétonné), à savoir les pistes, les taxiways, les zones d'activités techniques, les zones de parkings et autres voiries.

PHOTOS ILLUSTRATIVES
DE DIFFÉRENTES CONFIGURATIONS



1



2



3

1. Piste sur sol enrobé.
Aéroport de Beauvais.
2. Taxiway sur sol enrobé.
Aéroport de Montpellier.
3. Zone technique sur sol
enrobé. Aéroport d'Orléans.



1



2



3

1. Bord de piste enrobé.
Aéroport de Marseille
2. Espace enrobé
d'accompagnement de
bâtiment technique. Aéroport
de Montpellier.
3. Espace enrobé sur zones
d'activités techniques.
Aéroport de Beauvais.

Objectifs fonctionnels recherchés

Ce type d'espace sera géré pour concilier les objectifs fonctionnels suivants :

- navigabilité et visibilité des pilotes et usagers ;
- maintenance préventive des infrastructures ;
- prévention des Foreign Object Debris (FOD).

Traitements phytosanitaires : pratiques observées

Les produits phytosanitaires utilisés sur ce type de sol sont des désherbants totaux pour empêcher la pousse de la flore spontanée dans les fissures, les jonctions et les bordures (pistes, taxiways, mais également parkings, zones techniques, pieds de bâtiment ou de trottoir). Les raisons sont sécuritaires, mais également esthétiques. Les bords de pistes enherbés peuvent aussi faire l'objet de traitement phytosanitaire en désherbage total ou sélectif. Les raisons évoquées sont d'une part la crainte d'une détérioration du revêtement par diffusion de la végétation des abords et d'autre part l'esthétisme. Les fréquences de traitement sont une à deux fois par an.

Stratégie et techniques d'entretien en zéro-phyto

La flore spontanée sur les sols imperméabilisés va surtout se trouver dans les fissures des accotements de pistes ou de taxiways. Les zones de roulement ou d'axe seront peu sujettes à la pousse de la végétation, d'une part car le passage des aéronefs et autres véhicules va empêcher mécaniquement la flore de pousser et d'autre part, car une attention particulière est apportée à ces zones pour éviter justement la présence de fissure. Sur les bords de pistes ou taxiways, la flore spontanée va être gérée en vue des trois objectifs suivants :

- maintenir la visibilité des balises le long des pistes et taxiways ;
- éviter que la présence de « touffe » de végétation puisse être interprétée par les pilotes et usagers comme un objet sur la piste ;

- limiter les dégradations des infrastructures sur le long terme.

En marge de ces zones à fort enjeu de sécurité, de la flore spontanée peut également pousser sur les espaces de parkings ou zones techniques, dans les fissures et dans les jonctions par exemple en pied de mur ou de trottoir. Dans ces espaces, la flore sera (éventuellement) gérée pour des raisons subjectives de rendu visuel.

En remplacement des produits phytosanitaires, la flore spontanée sur les sols imperméabilisés pourra être soit désherbée mécaniquement par balayage (avec brosse), arrachage manuel ou à la binette, soit coupée à la débroussailleuse ou avec la tondeuse. La technique par balayage a l'avantage de coupler l'opération de désherbage avec le nettoyage de la voie. C'est

une opération rapide et facile à réaliser pour l'opérateur, d'autant plus que les appareils sont dotés de système d'aspiration qui évitera une opération supplémentaire. Elle devra être renouvelée régulièrement (par exemple : une opération par mois sur l'aérodrome de Lognes). L'arrachage manuel ou à la binette est plus long et plus fastidieux, mais est plus efficace pour éviter la repousse de la végétation : la technique demande moins d'interventions à l'année (par exemple : une à deux opérations par an sur l'aéroport de Perpignan). Elle sera particulièrement adaptée aux plantes qui s'arrachent facilement. La débroussailleuse est une solution intermédiaire : son intervention est plus rapide que l'arrachage, mais moins efficace sur la durée puisque la végétation est coupée à la base et non arrachée à la racine. Cette technique pourra être utilisée en même temps que les finitions des espaces enherbés adjacents. Enfin, certains aéroports utilisent également la tondeuse ou le gyrobroyeur pour couper rapidement les accotements, quitte à ajouter une opération de finition sur certaines zones critiques. Pour les accotements de pistes et de taxiways, les produits de coupe ou de désherbage seront aspirés, ramassés ou à minima soufflés vers l'extérieur de la piste pour éviter la présence d'objet et le risque d'injection par les réacteurs.

Concernant la crainte de détérioration des infrastructures revêtues suite au développement de flore spontanée dans les fissures, les retours d'expérience du zéro-phyto dans les collectivités laissent penser qu'une opération annuelle de désherbage ou de coupe

est suffisante pour éviter une dégradation supplémentaire du revêtement. L'émergence éventuelle d'espèces invasives pourra en revanche être surveillée. Pour les zones les plus à risque telles que le centre de la piste, des opérations de pontage de fissure pourront être réalisées (cf. conseil n° 1 ci-dessous). Si jugée nécessaire, une opération de découpe de bordure sur les jonctions entre les zones revêtues et enherbées limitera la diffusion de la végétation par les bords et pourra faciliter l'infiltration de l'eau qui s'accumule en bord de surfaces imperméables.

De manière générale, les niveaux d'intervention et le choix de la ou des techniques vont dépendre de l'aménagement et de l'état des infrastructures revêtues, du positionnement des balises et du niveau d'acceptation de la flore spontanée par l'aéroport. Il est courant d'observer une combinaison de plusieurs techniques au sein d'un même aéroport selon les situations. Enfin, d'autres techniques sont en cours d'expérimentation sur certains aéroports. C'est le cas de l'aéroport de Bâle-Mulhouse qui teste actuellement le désherbage électrique. Il s'agit d'une machine attelée composée de bandes conductrices alimentées par un générateur électrique. Ces bandes font passer un courant électrique dans la végétation et la détruisent.

Les conseils



1. Planifier des opérations de pontage pour les pistes et taxiways

L'opération de pontage est réalisée par une entreprise spécialisée avec un camion fondoir en deux temps :

- Brûlage et soufflage des matériaux parasites présents dans les fissures à l'aide d'une lance thermique et d'un gaz à haute pression.
- Application d'un matériau de type goudron liquide ou bitume en élastomère chaud entre les joints et les fissures.

De nombreux aéroports mettent désormais en place cette solution pour combler les fissures et ainsi assurer la planéité et la durabilité de l'ouvrage, évitant par conséquent

le développement de la flore spontanée. Ces opérations peuvent être anticipées en prévoyant un budget pluriannuel dédié. L'aéroport de Marseille a planifié des prestations annuelles équivalentes à 4 kilomètres de linéaire de fissures par an. L'aéroport de Beauvais réalise près de 12 kilomètres de linéaire de fissures par an en moyenne (entre 2017 et 2022) pour un coût de 1,05 € HT le mètre linéaire en intervention nocturne. L'aérodrome de Lognes s'est quant à lui donné pour objectif de réaliser l'intégralité des besoins en pontage de la plateforme sur trois ans.



1. Rendu visuel d'une piste après réalisation d'opérations de pontage. Aéroport de Marseille
2. Vue aérienne d'un taxiway et de ses opérations de pontage. Aéroport de Montpellier - Crédit photo © Google Earth.



2. Accepter la flore spontanée quand elle n'empêche pas la visibilité

La présence de végétation dans les fissures des bords de piste ou taxiway peut s'avérer problématique pour la visibilité des balises. Elle peut aussi questionner les pilotes sur la présence d'objet sur la piste. Néanmoins, à de nombreux endroits, cette végétation n'est pas problématique, mais reste enlevée pour des questions d'habitude ou de perception subjective. Ces opérations de désherbage ou de coupe de la flore spontanée sont pourtant contraignantes, car elles obligent à fermer la piste ou à travailler de nuit. Sur certains

aéroports, elles vont être réalisées par créneau d'une heure, ajoutant des temps de transport et d'organisation. Des marges de manœuvre existent et certains aéroports font le choix de ne couper régulièrement que la flore qui est problématique. Le reste de la végétation spontanée est acceptée et gérée une à deux fois par an pour éviter la dégradation de l'infrastructure. Des actions de communication et de sensibilisation peuvent être menées auprès des pilotes et des usagers pour faciliter le changement de perception.



1. Acceptation de la flore spontanée dans les fissures en bord de voies aéronautiques. Aéroport de Perpignan
2. Acceptation de la flore spontanée dans les fissures en bord de voies aéronautiques. Aéroport de Marseille



Le zéro-phyto en résumé

Techniques d'entretien

- ✓ Désherbage par balayage (brosse mécanique), par arrachage manuel ou à la binette
- ✓ Coupe de la flore à la débroussailleuse, à la tondeuse ou au gyrobroyeur
- ✓ Désherbage électrique
- ✓ Aspiration, ramassage ou soufflage des produits de coupe

(Ré)aménagements adaptés

- ✓ Pontage des fissures de piste ou taxiway

Conseils

- 1/ Planifier des opérations de pontage pour les pistes et taxiways
- 2/ Accepter la flore spontanée quand elle n'empêche pas la visibilité





Surfaces enherbées à usages aéronautiques

Certains aéroports, souvent de taille petite à moyenne, disposent de zones enherbées utilisées par les aéronefs pour les opérations de décollage, atterrissage, circulation et stationnement. Il peut s'agir de pistes, taxiways, parkings enherbés ou plateformes.

PHOTOS ILLUSTRATIVES
DE DIFFÉRENTES CONFIGURATIONS



1



2



3

1. Taxiway enherbé. Aéroport de Beauvais.
2. Parking enherbé. Aéroport de Dinard.
3. Piste enherbée. Aéroport de Dinard

Objectifs fonctionnels recherchés

Ce type d'espace sera géré pour concilier les objectifs fonctionnels suivants :

- navigabilité et visibilité des pilotes et usagers ;
- maintien en état du couvert végétal et de la structure du sol ;
- prévention des Foreign Object Debris (FOD) ;
- qualité d'accueil des usagers.

Traitements phytosanitaires : pratiques observées

Les produits phytosanitaires utilisés sur les surfaces enherbées à usages aéronautiques sont des désherbants sélectifs. La fonction de ces produits est d'éliminer certaines espèces de flore (par exemple : pissenlit, plantain) pour privilégier certaines graminées qui constituent la flore recherchée dans les pelouses de type « horticole » ou à usage sportif. L'utilisation de ces produits est souvent couplée à des apports d'engrais (azote, potassium). L'objectif visé à travers leur utilisation est la constitution d'un tapis végétal qui soit homogène, sans « trou » ou irrégularité, et/ou avec un rendu paysager de type « horticole ».

L'utilisation des produits phytosanitaires sur les espaces enherbés à usage aéronautique est néanmoins peu courante. Sur un échantillon de dix aérodromes de la région Occitanie interrogés dans le cadre de l'enquête menée en 2020 par le STAC et comportant ce type de surfaces, aucun n'utilisait ces produits. Sur l'échantillon des études de cas réalisées dans le cadre du projet « Aéroports zéro-phyto », trois aéroports et un aérodrome comportent dans leur patrimoine en gestion des surfaces enherbées à usages aéronautiques. Sur ces quatre plateformes, une seule d'entre elles utilise des désherbants sélectifs sur les espaces enherbés à usage aéronautique à raison d'un traitement par an sur les zones les plus parcourues (axe de piste et taxiway). Cet usage de désherbant sélectif est couplé avec deux apports d'engrais par an. Les trois autres aéroports n'utilisent en revanche ni désherbant sélectif, ni apport d'engrais. Il est à noter que sur ces trois aéroports, deux d'entre eux utilisent par ailleurs des désherbants totaux sur leur plateforme pour éliminer la végétation en pieds de clôture ou de balises. Ces différences d'usages peuvent s'expliquer par une subjectivité dans l'appréciation des critères de bonne tenue d'un espace enherbé à usage aéronautique, par des conditions pédoclimatiques différentes ou par une différence d'intensité d'utilisation par les usagers (en effet, plus un espace enherbé sera utilisé, plus le risque de détérioration du couvert enherbé sera élevé).



Piste enherbée traitée au désherbage sélectif. La zone d'utilisation de ces produits se perçoit visuellement par un changement net de couleurs. Aéroport de Lognes ©F.Parizot / Groupe ADP

Stratégie et techniques d'entretien en zéro-phyto

Pour la plupart des aéroports et aérodromes, leurs espaces enherbés à usage aéronautique ne font pas l'objet de traitement sélectif : le zéro-phyto ne leur posera donc aucune difficulté.

Pour les autres, l'échantillon d'étude du projet « Aéroports zéro-phyto » ne comportant aucun ancien utilisateur de désherbant sélectif, il est difficile de conclure à des recommandations de bonnes pratiques à partir de ces retours d'expérience. Il est en revanche possible de s'inspirer des stratégies mobilisées sur les terrains de sport en pelouse naturelle (football, rugby, golf, etc.) qui mènent également leur transition zéro-phyto depuis plusieurs années.

Leviers d'entretien en zéro-phyto

Piste de levier n°1 : Accepter une présence plus importante des adventices

Si la présence d'adventices non désirables (par exemple : plantain, pissenlit) sur un terrain sportif peut créer des obstacles à la bonne pratique d'un sport tel que le football ou le golf, elle ne pose en revanche pas de difficultés à l'usage aéronautique, que ce soit en termes de roulement ou d'atterrissage. Leur présence pourrait néanmoins entraîner des zones de carence en végétation à certains moments de leur cycle, avec en conséquence des irrégularités de hauteur et des zones dégradées sans couvert végétal. Les retours d'expérience sur les terrains de sport enherbés, ainsi que ceux des aéroports, laissent penser que si l'arrêt des désherbants sélectifs

entraîne une présence accrue des adventices les premières années, les terrains n'en sont pour autant pas envahis : un nouvel équilibre entre les essences se crée progressivement sans que cela n'entraîne de réel souci de dégradation pour un usage aéronautique. Le premier levier consiste donc à accepter une plus forte présence de cette flore initialement non désirée, voire à oser expérimenter l'arrêt total des intrants chimiques, désherbants sélectifs et engrais. Il est possible que les changements observables soient davantage de nature visuelle que liés à une dégradation significative de la qualité d'usage aéronautique de l'espace enherbé.

Piste de levier n°2 : Optimiser l'intensité d'utilisation

La surfréquentation d'une surface enherbée va entraîner une dégradation des graminées, des zones dégarnies (voire boueuses et imperméables) et le développement d'adventices sur ces zones. Pour adapter la pression d'utilisation, plusieurs stratégies pourraient être explorées par les aéroports (sous réserve de faisabilité technique et économique, ces pratiques n'ayant pas été observées lors de l'étude) :

Fixer un nombre maximal de vols par jour ou par semaine sur chaque piste enherbée. Ce maximum sera adapté selon la saison, les conditions pédoclimatiques, l'état du terrain et les moyens d'entretien disponibles. Pour ce faire, un bilan des utilisations sera préalablement réalisé en concertation avec les

structures usagères de ces surfaces enherbées.

Établir une rotation des zones fortement utilisées. Les zones à fort roulement des aéronefs sont les zones les plus à risque de dégradation. S'il est impossible de modifier le tracé d'une piste ou d'un taxiway sur sol imperméable, il semble en revanche envisageable de modifier le tracé des surfaces enherbées à usage aéronautique. Cette option est d'autant plus réalisable que les balises sur ce type de sol sont amovibles (cônes jaunes ou blancs). Un décalage de ces zones, sur quelques mètres par exemple pour les pistes et taxiways (davantage pour les parkings), sous forme de rotation, permettrait à la végétation de se régénérer.

Piste de levier n°3 : Augmenter les opérations d'entretien préventif

Le bon enracinement et développement des graminées est favorisé par un sol suffisamment aéré et drainé, avec une forte activité microbienne. Outre les propriétés agronomiques du terrain, plusieurs mécanismes vont perturber ce bon état du sol :

Le passage régulier d'aéronefs ou d'appareils d'entretien lourds peut entraîner un tassement du terrain réduisant la circulation de l'eau et de l'air dans le sol. Pour y remédier, deux types d'opérations sont possibles : une opération de décompactage (à broches, à lames ou à socs vibrants) et une à plusieurs opérations d'aération (à lames, à pointes ou par carottage). Ces opérations seront réalisées impérativement au printemps et/ou à l'automne.

La présence de feutre issu des produits de dégradation de la végétation va également

réduire la capacité d'absorption de l'eau et d'aération du sol. Dans ce cas, des opérations de défouage permettront de retirer cette couche de surface non décomposée, à l'aide, par exemple, d'une herse étrille qui pourra également favoriser les graminées au détriment des dicotylédones.

Selon la nature et l'état du sol, des opérations de sablage pourront améliorer la planéité du sol, favoriser la fonction de drainage et réduire le développement des adventices au profit des graminées.

La fréquence de ces opérations sera déterminée en fonction du profil agronomique du sol, de l'intensité d'utilisation, du niveau d'acceptation des adventices et des moyens à disposition de l'aérodrome.

Piste de levier n°4 : Regarnir les zones dégradées

Les zones dégarnies peuvent dans certains cas devenir problématiques pour le roulement des aéronefs, pour la prévention du risque animalier ou pour la stabilité du sol. Lorsque de telles zones apparaissent, des opérations de regarnissage permettront d'enherber les surfaces mises à nues : semis à la main lorsque les zones sont localisées, utilisation d'un regarnisseur (à disque ou à pointe) pour de grandes surfaces. Le choix des essences tiendra compte des caractéristiques pédoclimatiques du milieu et des besoins de l'aéroport (résistance à la sécheresse ou aux excès d'eau, résistance au passage des aéronefs, résistance à des coupes régulières, croissance lente pour limiter l'entretien et les produits de coupe, etc.). Un mélange composé de fétuque et

de ray-grass est souvent choisi.

Dans tous les cas, des opérations de tonte ou de broyage permettront de couper la végétation pour maintenir un couvert praticable pour l'usage aéronautique. La fréquence sera déterminée en fonction de la vitesse de pousse de la végétation. La hauteur de coupe sera la plus haute possible pour éviter la fragilité de la végétation, dans la limite des objectifs recherchés pour l'usage aéronautique en termes de hauteur de végétation acceptable. De manière préventive, le développement du feutre sera limité par l'export des produits de coupe de l'herbe ou par une coupe régulière de type mulching, qui évitera ainsi les amas d'herbes coupées.

Les conseils



1. Différencier l'entretien selon l'usage aéronautique et le profil du sol

Pour optimiser les ressources disponibles, l'entretien sera différencié selon l'usage aéronautique de la surface. Un gradient d'entretien pourra être fixé : par exemple, un faible entretien pour les parkings enherbés, un entretien moyen pour les taxiways et zones de pistes à faible usage, et un entretien plus intensif pour les zones fortement sollicitées telles que les axes de piste. Des variations

de profil agronomique entre les surfaces enherbées pourront également entraîner des besoins différents en termes d'entretien. La localisation et le tracé des surfaces enherbées à usage aéronautique pourront également tenir compte de la nature du sol. Cette gestion sera formalisée par un plan de gestion différenciée.



2. Communiquer auprès des usagers

Quels que soient les leviers adoptés pour remplacer l'usage des désherbants sélectifs, des changements visuels seront très certainement perçus par les usagers. Pour éviter les insatisfactions désagréables pour le gestionnaire, il est impératif d'expliquer ces changements et d'accompagner leur acceptation. Une campagne de sensibilisation

à ces nouvelles pratiques sera menée par l'intermédiaire d'outils de communication « classique » (newsletter, panneau sur site, intervention orale, etc.) et/ou via l'identification d'usagers compréhensifs de la démarche qui diffuseront son acceptation au sein des structures associatives ou privées.



Le zéro-phyto en résumé

Pistes de leviers pour les aéroports utilisateurs de désherbants sélectifs

- ✓ Accepter une présence plus importante des adventices
- ✓ Optimiser l'intensité d'utilisation
- ✓ Augmenter les opérations d'entretien préventif
- ✓ Regarnir les zones dégradées

Conseils

- 1/ Différencier l'entretien selon l'usage aéronautique et le profil du sol
- 2/ Communiquer auprès des usagers





Balisage et panneaux de signalétique

Le balisage et les panneaux de signalétique désignent l'ensemble des équipements représentant des guides visuels, lumineux ou rétro réfléchissants, permettant d'aider les pilotes et usagers à s'orienter sur la plateforme et à visualiser les infrastructures aéronautiques depuis le sol ou le ciel.

PHOTOS ILLUSTRATIVES
DE DIFFÉRENTES CONFIGURATIONS



1



2



3

1. Balisage en accotement enrobé de piste. Aéroport de Beauvais
2. Balisage sur sol enherbé en bord de taxiway. Aéroport d'Orly
3. Balisage de bout de piste sur sol enherbé. Aéroport de Dinard.



1



2



3

1. Panneau de signalétique de taxiway, sur socle bétonné de grande largeur. Aéroport de Marseille
2. Panneau de signalétique de taxiway sur socle bétonné de faible largeur. Aéroport de Dinard.
3. Balisage par cône jaune pour délimiter un parking enherbé. Aéroport de Dinard.



1



2



3

1. PAPI en bord de piste sur sol enherbé. Aéroport de Dinard.
2. Rampe d'approche en bout de piste sur sol gravillonné. Aéroport de Orléans.
3. Balisage sur sol enherbé en bord de taxiway. Aéroport de Dinard.

Objectifs fonctionnels recherchés

Ce type d'espace sera géré pour concilier les objectifs fonctionnels suivants :

- visibilité des balises et panneaux
- prévention des Foreign Object Debris (FOD)

Traitements phytosanitaires : pratiques observées

Les produits phytosanitaires sont utilisés sur ce type d'espace pour maintenir la visibilité de ces infrastructures sans recourir à des opérations de finition. Il s'agit de désherbant total. Ces produits sont alors pulvérisés au pied des infrastructures dans un rayon de quelques dizaines de centimètres à un mètre environ. Cette distance varie selon les contraintes physiques, les besoins de visibilité, mais également une appréciation subjective voire « esthétique ».



1. Balise lumineuse basse traitée au désherbant total deux fois par an. Aéroport d'Orléans ©Aéroport d'Orléans. **2.** Panneau de signalétique avec socle béton dont le pourtour est traité au désherbant total une à deux fois par an. Aéroport de Beauvais

Stratégie et techniques d'entretien en zéro-phyto

En zéro-phyto, quand elles sont nécessaires, les finitions sont réalisées la plupart du temps à la débroussailleuse, parfois à la petite tondeuse (autoportée ou autotractée). La petite tondeuse a l'avantage de faciliter le passage de l'opérateur : vitesse de passage plus rapide et opérateur assis si elle est autoportée. Elle ne sera utilisée qu'aux conditions suivantes : sol enherbé et possibilité de s'approcher suffisamment près du pied de l'infrastructure pour éviter le recours à la débroussailleuse. Dans tous les autres cas, la débroussailleuse sera utilisée. Sur certains sols, la présence de cailloux peut occasionner des jets de pierre sur les infrastructures et certains aéroports reportent quelques dégâts de matériel (balise, vitre de panneau). Pour éviter ce genre de désagrément, il est recommandé d'utiliser un réciprocatrice qui évite les projections grâce à un principe de cisaillement.

La fréquence de ces finitions va dépendre de la hauteur de végétation maximale acceptable pour assurer la visibilité de l'infrastructure et de l'organisation de l'équipe d'entretien. Certaines équipes vont préférer coupler le passage du tracteur avec la débroussailleuse, tandis que d'autres vont créer des interventions spécifiques pour les finitions. Le désherbage thermique (flamme ou eau chaude) a été envisagé, parfois testé, sur certains aéroports, mais il s'est avéré peu adapté : incompatibilité avec les infrastructures électriques et faible gain en temps de travail par rapport à la débroussailleuse. Dans certaines situations, le recours aux finitions ne sera pas nécessaire. Ce sera par exemple le cas quand l'infrastructure est fixée directement dans l'enrobé de la piste.

Les conseils



1. Réduire le plus possible les finitions, en questionnant les contraintes réelles de visibilité

Les finitions sont très consommatrices en temps d'entretien : les réduire au minimum constitue un levier important pour gagner en efficacité. Le recours aux finitions résulte en premier lieu d'une contrainte de visibilité non négociable : ces infrastructures apportent des indications visuelles pour les pilotes et sont un gage de sécurité. Certaines finitions ne sont en revanche pas indispensables du point de vue de cette contrainte. La végétation pourra par exemple être plus haute autour de balises

« hautes » (par exemple : PAPI ou pied de rampe d'approche) ou derrière un panneau de signalétique. Dans ce cas, ces finitions pourront être réalisées moins fréquemment en donnant la priorité aux zones indispensables. De manière générale, il est possible d'interroger l'angle de visibilité requis entre l'infrastructure et les pilotes, selon les dimensions horizontales et verticales, en créant des cônes de visibilité (cf. conseil n° 2).



1. Végétation laissée plus haute autour des pieds de PAPI et **2.** derrière les panneaux de signalétiques. Aéroport de Marseille. Végétation spontanée entre les fissures des bords de piste et taxiway. **3.** Seule est coupée la végétation qui empêche la visibilité des balises. Aéroport de Perpignan

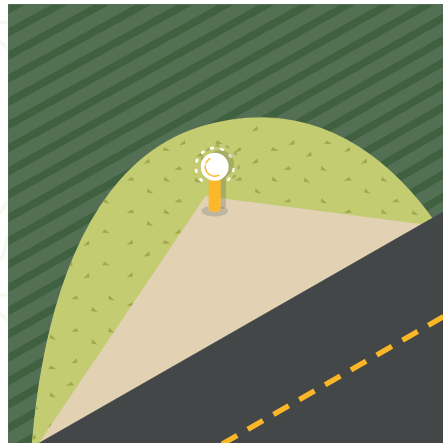






2. Créer des cônes de visibilité pour les infrastructures de bord de piste ou de taxiway

La visibilité de ces infrastructures doit être assurée depuis les sièges des pilotes aux moments où ils en ont besoin pour assurer le pilotage de l'aéronef. Un agent d'entretien n'aura donc pas la même vision qu'un pilote situé en hauteur, surtout pour des avions de grande ligne. Pour limiter les fréquences de

coupe des espaces enherbés et le recours aux finitions, il est possible de créer des cônes de visibilité à l'intérieur desquels la végétation sera maintenue à une hauteur adéquate. À l'extérieur de ces cônes de visibilité, la végétation pourra être laissée haute sans aucune baisse de la sécurité liée au balisage.

Schéma représentatif d'une coupe différenciée de l'herbe autour d'une balise lumineuse ou d'un panneau de signalétique.



-  Espace enherbé de bord de piste, accessible avec l'appareil de coupe principal
-  Zone inaccessible avec l'appareil de coupe principal
-  Cône de visibilité pour le pilote
-  Piste, taxiway



Cône de visibilité et bande de propreté autour d'un panneau de signalétique. Aéroport de Perpignan.



3. Réaménager avec un revêtement de sol adapté

Si les finitions demandent trop de temps de travail sans possibilité de dégager du temps sur d'autres tâches, il est possible de réaménager les abords de ces infrastructures. L'objectif de ces réaménagements est d'éviter le recours aux finitions et/ou de dégager la visibilité devant l'infrastructure. Pour ce faire, le réaménagement sera conçu de la manière suivante :

type de revêtement : le revêtement sera choisi pour empêcher la pousse de la végétation sur plusieurs années ;

géométrie du revêtement : le passage du

tracteur devra être possible. La surface sera donc suffisamment grande pour permettre de « passer autour ». Le revêtement sera à même niveau que le sol enherbé et n'apportera pas de contrainte de type « bordure » ou « trottoir » ;
maintien d'un sol vivant : dans la mesure du possible, l'artificialisation et l'imperméabilisation du sol seront évitées ;
prix : le coût de l'achat et de la pose du revêtement sera évalué au regard du retour sur investissement en termes de gain en temps de travaux et de durée d'efficacité.

CAS N° 1 : DES REVÊTEMENTS DE SOL PERMÉABLE ET FIXE

Retour d'expérience de l'aéroport de Dinard

Après avoir envisagé la mise en place d'un revêtement de type « aire de jeu pour enfants » et d'une dalle goudronnée, l'aéroport s'est tourné vers une solution jugée plus douce et moins coûteuse. Il s'agit d'une toile de paillage en polypropylène, maintenue sur le sol par un système d'agrafes. La toile est stabilisée aux UV, ce qui empêche la végétation de pousser, tout en maintenant la perméabilité du sol. Après une année test sur quatre balises en 2018, l'aéroport a déployé le dispositif sur l'ensemble de ses balises. Après quatre années, l'aéroport est très satisfait de cette solution.

Entretien : En début de saison, un arrachage manuel et un débroussaillage des pourtours de la toile sont réalisés. À l'issue, le passage du tracteur suffit. Selon l'état des patins du gyrobroyeur, il peut y avoir un risque d'abîmer la toile en roulant. Pour éviter cela, l'aéroport conseille de ne pas rouler sur la toile et de réaliser une deuxième opération de débroussaillage si nécessaire pendant l'année.

Coût d'achat des rouleaux de toile stabilisée et des agrafes : 500 € HT pour 70 pieds de balises, soit 7,1 € HT par balise. Durée de vie estimée : 15 ans.



1. Pied de balise réaménagé avec la toile stabilisée. 2. et 3. Opération d'arrachage manuel de la végétation des bords de toile en début de saison. Aéroport de Dinard

Retour d'expérience de l'aéroport d'Orly

Depuis 2016, l'aéroport d'Orly a mené plusieurs expérimentations de revêtement perméable de sol, en pied de balise et devant des panneaux de signalétique. Devant certains panneaux de signalétique, des bandes de gazon synthétique ont été testées. Cette solution a été jugée satisfaisante à la condition qu'une sous-couche de géotextile soit ajoutée au préalable. L'aéroport a aussi trouvé une technique de fixation des panneaux quand le recours aux agrafes n'est pas possible. En pied de balise, l'aéroport a testé l'utilisation de carré de grillage, mais le résultat n'a pas été concluant : la pousse de la végétation reste importante et le grillage est coûteux à retirer.

Coût de pose du gazon synthétique avec sous-couche géotextile : 100 € HT/m² incluant l'achat des matériaux, le terrassement et la main-d'œuvre avec intervention nocturne.

Durée de vie estimée : 15 ans.



1. et 2. Revêtement de gazon synthétique avec ou sans sous-couche de géotextile. 3. Essai non concluant de pose d'un grillage en pied de balise. Aéroport d'Orly

CAS N°2 : UN REVÊTEMENT AMOVIBLE

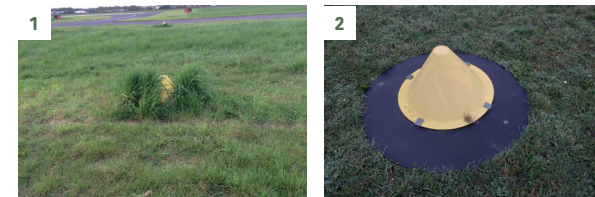
Retour d'expérience de l'aérodrome de Lognes

L'aérodrome de Lognes dispose d'une piste, de taxiways et de deux parkings en herbe. Pour délimiter ces espaces, des cônes jaunes sont positionnés sur l'espace enherbé. En 2021, l'aérodrome investit dans l'achat de disques en caoutchouc de 1,2 mètre de diamètre. Ces disques évitent la pousse de l'herbe et permettent le passage d'une tondeuse. Même s'ils ne sont pas perméables, ils n'artificialisent pas le sol. Ils ont aussi l'avantage d'être déplaçables et amovibles facilement. Après un test sur quelques cônes, l'aérodrome a outillé l'ensemble de ses deux cents cônes. La solution est désormais en cours de déploiement sur les autres aérodromes du groupe ADP.

Entretien : Les finitions sont réalisées à la petite tondeuse (plutôt qu'à la débroussailleuse) qui peut rouler sur les disques. Pour permettre le passage du tracteur, il aurait fallu investir dans des disques de diamètre supérieur, mais cela a été jugé trop coûteux.

Coût d'achat d'un disque en caoutchouc : 140 € HT le disque de 1,2 mètre de diamètre.

Durée estimée d'efficacité : plusieurs décennies.



1. et 2. Cône jaune de délimitation de zones enherbées, avec ou sans disque de caoutchouc. Aérodrome de Lognes

CAS N°3 : DES SURFACES STABILISÉES À BASE DE BÉTON

Retour d'expérience de l'aérodrome de Lognes

Plusieurs aérodromes ont choisi de bétonner ou d'enrober les pieds de certaines ou de toutes leurs balises. Cette solution a l'avantage de durer dans le temps et peut s'avérer utile dans certains cas. Néanmoins plusieurs désavantages ont été relevés :

- artificialisation et imperméabilisation du sol : les surfaces peuvent être plus ou moins importantes selon la surface réaménagée ;
- problème d'alignement : la dalle imperméabilisée peut dans certains cas « travailler » et se décaler entraînant un problème d'alignement des balises ;
- accumulation d'eau en bord de socle béton : l'eau va ruisseler sur la surface imperméable et s'accumuler en bord de surface, augmentant la pousse de la végétation en bordure de réaménagement ;
- flore spontanée dans les jointures : l'absence de flore spontanée n'est pas garantie. Elle pourra apparaître au niveau des zones de jonction ou dans les fissures futures.

Si cette technique est retenue, il sera important de réfléchir au dessin de la surface à réaménager pour limiter les surfaces artificialisées tout en assurant un réel gain d'entretien. Le réaménagement devra être à niveau du sol adjacent pour ne pas créer d'effet « trottoir » qui entraînerait de nouveaux besoins en finition.



1. Dalle de béton ajoutée en pied de balise. Dimension ~ carré de 1 m de côté. Coût : 130 € HT/m². Durée de vie estimée : 25 ans. La dalle permet de tourner autour avec un petit tracteur (largeur de coupe 1,8 m) sans recourir à des finitions à la débroussailleuse. Aéroport d'Orly

2. Dalle de béton fibré ajoutée en pied de balise. Dimension ~ 2 m x 1 m, épaisseur 15 à 20 cm en forme de demi-cercle. Coût : 300 € HT pour 30 dalles en une seule intervention. Durée de vie estimée : 25 ans. L'entretien du bord de dalle peut s'effectuer avec le gyrobroyeur. Quelques opérations de finition à la débroussailleuse sont nécessaires pour la flore spontanée qui pousse dans les jointures. Aéroport de Montpellier

3. Dalle de béton ajoutée en pied de balise dont la forme et la surface n'étaient pas adaptées au passage du tracteur. Des produits phytosanitaires restaient pulvérisés en bord de dalle. L'aéroport envisage de nouveaux réaménagements en 2023 sur ses 200 pieds de balise. Il s'agira de dalle enrobée (et non bétonnée) d'épaisseur de 5 à 6 cm, selon une forme en « demi-ballon de rugby » sur une surface de 7 m² permettant le passage du tracteur. La forme exacte sera déterminée lors des premiers réaménagements avant d'être généralisée. Coût du devis : 92 000 € HT pour 200 pieds de balise. Durée de vie estimée : 25 ans. Aéroport d'Orléans ©Aéroport d'Orléans.

Le zéro-phyto en résumé

Techniques d'entretien

- ✓ Finitions à la débroussailleuse (ou à la petite tondeuse ou par arrachage manuel)
- ✓ Désherbage thermique

(Ré)aménagements adaptés

- ✓ Revêtement de sol perméable ou amovible empêchant la pousse de la végétation et permettant le passage du tracteur
- ✓ Artificialisation du sol

Conseils

- 1/ Réduire le plus possible les finitions, en questionnant les contraintes réelles de visibilité
- 2/ Créer des cônes de visibilité pour les infrastructures de bord de piste ou de taxiway
- 3/ Réaménager avec un revêtement de sol adapté



Zones d'appareils sensibles

Pour assurer leur bon fonctionnement, les appareils de sécurité ou organes météorologiques peuvent requérir des conditions spécifiques d'accès ou de hauteur de végétation sur leurs abords. C'est le cas, par exemple, des ILS (Instrument Landing System) ou des goniomètres. Des zones dites « sensibles » (ou aires critiques pour les appareils de radionavigation) peuvent donc être créées autour de ces appareils. Ces zones sont délimitées par des panneaux informatifs indiquant l'accès sécurisé dans un certain périmètre et dans certains cas par une délimitation précise à l'aide de poteaux de signalétique ou d'une clôture « légère » rigide ou de type chainette.

PHOTOS ILLUSTRATIVES
DE DIFFÉRENTES CONFIGURATIONS



1



2



3

1. ILS – Glide Path. La zone est délimitée par une barrière composée de poteaux et d'une double chainette. Aéroport d'Orly

2. ILS – Localizer. La zone est délimitée par une barrière composée de poteaux et d'une double chainette. Aéroport d'Orly

3. ILS – Glide Path. La zone est délimitée par une barrière rigide. Aéroport de Marseille



1



2



3

1. VOR. La zone n'est pas délimitée par une barrière, mais est signalée par un panneau de restriction d'accès. Aéroport de Dinard

2. VOR. La zone n'est pas délimitée par une barrière, mais est signalée par un panneau de restriction d'accès. Aéroport de Perpignan

3. Station météorologique. La zone n'est pas délimitée par une barrière et n'est pas signalée par un panneau de restriction d'accès. Des agents du service Météo-France sont en train d'effectuer des relevés. Aéroport de Perpignan

Objectifs fonctionnels recherchés

Ce type d'espace sera géré pour concilier les objectifs fonctionnels suivants :

- fonctionnement des appareils
- sécurité des usagers

Les conseils



1. Questionner la fréquence d'intervention des opérations de broyage

Si certaines hauteurs d'herbe maximales sont directement liées aux besoins des appareils, il n'est pas rare de constater des fréquences de broyage de l'herbe plus élevées que le besoin réel. Ces situations peuvent résulter des habitudes d'entretien de la part de l'aéroport, mais également du gestionnaire de l'appareil. Pour limiter au maximum les interventions sur ces zones, il est recommandé de questionner les besoins réels, voire de

modifier les modalités d'intervention de l'équipe aéroportuaire pour le compte de l'acteur gestionnaire de l'appareil. L'aéroport de Dinard témoigne, par exemple, d'une baisse des demandes de huit à trois coupes par an en moyenne sur les zones critiques des équipements de navigation aérienne (VOR et goniomètre) après avoir instauré un système de tarification des opérations de fauchage.



2. Questionner la fréquence des finitions

De la même manière, il est possible de questionner les besoins réels vis-à-vis des finitions en pied des clôtures de périmètre d'une zone sensible. L'objectif final est d'apporter un repère visuel, voire physique, pour signaler la présence et la localisation du périmètre. Cela n'est pas nécessairement incompatible avec

la présence d'une végétation plus « haute » en pied de clôture. Au contraire, dans ce cas, la rupture de hauteur de végétation accentue le marquage visuel. La fréquence des finitions pourra être revue à la baisse (par exemple, une coupe de broyage sur deux ou sur trois), dans la mesure où le repère visuel est maintenu.



1. Végétation laissée « haute » en pied de clôture de glide path et **2.** mat anémométrique. La délimitation de la zone est d'autant plus marquée visuellement grâce à la rupture de hauteur de végétation. Aéroport de Marseille



3. Envisager la petite tondeuse plutôt que la débroussailleuse

La petite tondeuse permet une vitesse de passage plus élevée que la débroussailleuse. De plus, l'opération est moins fatigante, car elle ne nécessite pas de porter l'appareil. Si les

conditions le permettent, il est recommandé d'envisager l'utilisation de cet appareil pour gagner en temps de travaux et en santé au travail.

Traitements phytosanitaires : pratiques observées

Les produits phytosanitaires sont utilisés sur ce type d'espace pour éviter le recours à des opérations de finition. Ces opérations sont principalement situées en pied de la clôture délimitant la zone sensible, et plus rarement en pied d'appareil. Les traitements phytosanitaires sont réalisés au désherbant total sur une bande d'environ un mètre de large.



1. et 2. Clôtures avec poteaux bas et chaînette unique, dont le pied de clôture est traité au désherbant total une à deux fois par an. Aéroport de Beauvais.

Stratégie et techniques d'entretien en zéro-phyto

Quand elles sont présentes, les clôtures délimitent le périmètre des zones d'appareils sensibles au-delà duquel les conditions d'accès sont strictement définies afin d'éviter des perturbations sur ces appareils. Ces clôtures, ou tout du moins le périmètre qu'elles délimitent, doivent donc être visibles par les agents ou toute autre personne susceptible de fréquenter les environs. Pour maintenir la visibilité de ces clôtures, des opérations de finition sont requises, à fréquence variable selon la hauteur de végétation acceptée. En zéro-phyto, ces opérations sont réalisées à la débroussailleuse, parfois à la petite tondeuse (autotractée ou autoportée) pour une vitesse de passage plus rapide et un meilleur confort de l'opérateur. Certains appareils moins sensibles ne vont pas nécessiter la présence de clôture.

Dans ce cas les finitions sont inexistantes et la débroussailleuse n'est pas requise, sauf éventuellement en pied d'appareil ou de quelques poteaux.

À l'intérieur de ces zones sensibles, les surfaces enherbées sont entretenues par broyage. La hauteur d'herbe acceptée va varier selon le type d'appareil, mais également l'appréciation de l'aéroport ou de l'acteur gestionnaire de l'appareil (service de navigation aérienne [SNA], Météo-France). Sur certains aéroports, cette fréquence va être identique aux espaces de prairies adjacents. Sur d'autres, la fréquence pourra être un peu plus élevée.



4. Investir dans un équipement de marquage qui limite ou facilite les finitions

Toujours en gardant en tête l'objectif final de repère visuel, il peut exister des marges de manœuvre dans le choix de la solution de marquage. En effet la configuration de l'équipement de marquage va jouer sur les besoins en finition et la facilité d'entretien. Par exemple, une barrière avec la présence d'une chaînette « basse » va rendre plus difficile le passage du matériel de coupe, qu'il s'agisse d'une débroussailleuse ou d'une

petite tondeuse. Dans la mesure du possible, le marquage par des repères ponctuels plutôt que par une barrière intégrale sera privilégié. Si un simple panneau informatif en proximité de zone n'est pas suffisant, des balises positionnées régulièrement le long du tracé du périmètre pourront tout à fait convenir. C'est la solution que l'aéroport de Montpellier a choisie pour délimiter ses zones sensibles autour du localizer et du glide.



Marquage de la zone sensible autour du localizer à l'aide de balise de signalétique routière. Le même marquage est utilisé autour du glide. Aéroport de Montpellier

Le zéro-phyto en résumé

Techniques d'entretien

- ✓ Broyage des surfaces enherbées de la zone sensible
- ✓ Finitions à la débroussailleuse ou à la petite tondeuse

(Ré)aménagements adaptés

- ✓ Un équipement de marquage qui limite les finitions

Conseils

- 1/ Questionner la fréquence d'intervention des opérations de broyage
- 2/ Questionner la fréquence des finitions
- 3/ Envisager la petite tondeuse plutôt que la débroussailleuse
- 4/ Investir dans un équipement de marquage qui limite ou facilite les finitions



Clôture de sûreté

La clôture de sûreté délimite et sécurise la zone « côté "piste" ». Pour des raisons de sécurité, l'accès à cette zone est strictement règlementé. La fonction de la clôture est d'empêcher toute intrusion d'individu humain ou non humain. Cette fonction est assurée par une clôture haute, un mur, une combinaison de barrière naturelle et de clôture, ou par tout autre système anti-intrusion.

PHOTOS ILLUSTRATIVES
DE DIFFÉRENTES CONFIGURATIONS



1



2



3

1. Clôture de sûreté « haute » positionnée en limite foncière, avec parcelle voisine agricole. Aéroport de Beauvais
2. Clôture de sûreté positionnée en limite d'étang (barrière naturelle), avec érosion des berges. Aéroport de Montpellier – © D. Thierry / Aéroport de Montpellier
3. Clôture de sûreté « haute » positionnée à 3-4 mètres de la limite foncière elle-même délimitée par une ancienne clôture désormais en mauvais état. Aéroport de Dinard



1



2



3

1. Clôture de sûreté renforcée par une glissière antibélier. Aéroport de Marseille
2. Clôture de sûreté avec soubassement et sol bétonnés. Aéroport de Montpellier
3. Clôture de sûreté sur sol gravillonné en limite d'étang. La partie extérieure n'est accessible qu'avec des bottes. Aéroport de Montpellier



1



2



3

1. Clôture de sûreté avec jambe de force. Présence d'une bande enherbée de moins de 1 m en bordure de voirie. Aéroport d'Orly
2. Clôture de sûreté fixée sur un muret en béton bordée par une voirie en intérieur et sur un talus difficilement accessible pour l'entretien. Aéroport d'Orly
3. Clôture de sûreté sur soubassement béton, sur parcelle enherbée et en bordure d'une zone arbustive et boisée. Aéroport de Perpignan

Objectifs fonctionnels recherchés

Ce type d'espace sera géré pour concilier les objectifs fonctionnels suivants : Contrôle intégral et permanent de la clôture de « sûreté », avec un accès véhicule pour la surveillance

Traitements phytosanitaires : pratiques observées

La clôture de sûreté doit être suffisamment visible sur toute sa hauteur pour permettre la vérification de son « étanchéité » à tout instant. Les produits phytosanitaires utilisés en pied de clôture sont des désherbants totaux. Ils ont pour fonction d'éliminer la végétation sans recourir à des opérations de finition. Ils sont pulvérisés depuis l'intérieur de la plateforme sur deux bandes d'environ 40 cm à 1 m de large chacune, de part et d'autre de la clôture.



1. Clôture de sûreté traitée au désherbant total deux fois par an sur une bande intérieure de plus de 80 cm. Aéroport d'Orléans

2. Clôture de sûreté traitée au désherbant total deux fois par an sur l'ensemble du pied de clôture, plus le chemin gravillonné. Aéroport d'Orléans

3. Clôture de sûreté traitée au désherbant total une à deux fois par an sur 10 à 40 cm de part et d'autre du pied. Les surfaces traitées ont été limitées depuis 2021, grâce à l'utilisation d'un petit gyrobroyeur (fréquence : jusqu'à une fois tous les deux mois en période de forte pousse). Aéroport de Beauvais

Stratégie et techniques d'entretien en zéro-phyto

L'entretien des pieds de la clôture de sûreté est la difficulté principale de la gestion en zéro-phyto de la zone « côté "piste" » d'un aéroport. Les linéaires à entretenir sont très importants (sur l'échantillon des études de cas, les linéaires vont de 4,1 kilomètres pour l'aérodrome de Lognes jusqu'à 38 kilomètres pour l'aéroport d'Orly), les configurations d'aménagement sont variables entre et au sein d'un même aéroport et elles comportent souvent de fortes contraintes physiques.

Quatre origines de configurations et de contraintes physiques ont été identifiées :

- **Le type de clôture.** La plupart du temps, la clôture est haute. Elle est parfois accompagnée d'une barrière naturelle. Elle peut être fixée directement sur un sol enherbé ou sur un soubassement en béton. Elle peut comporter ou non des jambes de force.
- **Le type de sol.** Le sol sur lequel est fixée la clôture est souvent enherbé. Mais il peut aussi avoir été bétonné sur une largeur plus ou moins grande. Dans certains contextes particuliers, il peut aussi être gravillonné, sur enrochement ou en bord de zone humide.
- **La topographie.** La majorité du temps, le sol de la partie intérieure à la clôture est horizontal. La topographie de la partie extérieure est en revanche plus aléatoire, car elle dépend du foncier voisin. Quand la clôture est positionnée en bord de voirie, il arrive fréquemment qu'elle soit positionnée en haut d'un talus ou en bord de noue.
- **La localisation foncière.** La localisation foncière va aussi entraîner des configurations particulières qui peuvent rendre l'entretien de la partie extérieure très compliqué. La majorité du temps, la clôture a été positionnée en limite de parcelle, donc l'accès extérieur va directement dépendre de l'usage du foncier voisin. La clôture peut par exemple être localisée en limite de voirie, de parcelle agricole cultivée ou de zone en friche non accessible.

L'utilisation des produits phytosanitaires avait l'avantage de passer outre la plupart des configurations compliquées. Par exemple, une barrière positionnée en limite foncière pouvait être entretenue par pulvérisation depuis l'intérieur de la plateforme.

En zéro-phyto, le désherbage chimique va être remplacé par des opérations mécaniques de coupe ou d'arrachage de la végétation. Quand la clôture est positionnée sur un sol bétonné ou à faible pousse de la végétation, les finitions ne sont pas nécessaires et le passage du broyeur pourra être suffisant. Dans les autres cas, les finitions sont indispensables. Chez la plupart des aéroports, elles sont réalisées à la débroussailleuse. Mais de plus en plus les aéroports mobilisent une petite tondeuse (autotractée ou autoportée). La petite tondeuse va être plus maniable que le broyeur et l'opérateur pourra longer au maximum la clôture sans la détériorer. Dans certains cas, cela sera suffisant. Dans d'autres cas, il faudra ajouter une opération de débroussaillage, mais qui sera facilitée si deux agents sont mobilisés, l'un pour la petite tondeuse, l'autre pour la débroussailleuse.

Enfin, quand le couvert végétal est diffus, souvent sur un sol gravillonné ou imperméable avec des fissures, l'arrachage manuel pourra être une solution rentable. L'arrachage, réalisé à la main ou à l'aide d'une binette, est souvent perçu comme une technique longue et fastidieuse. S'il est vrai que l'intervention va être plus longue, la végétation mettra en revanche beaucoup plus de temps à repousser. À l'échelle de l'année, les gains sont réels et cette technique sera plus rentable.

Les conseils



1. Questionner le niveau de végétation acceptable

Pour des raisons de sûreté, l'état de la clôture sur toute sa hauteur doit pouvoir être examiné à tout moment afin de vérifier que sa fonction anti-intrusion est bien assurée. Ce besoin s'accompagne d'une végétation contrôlée aux abords et en pied de la clôture. Si la présence d'une végétation dense est incompatible avec cet objectif, l'absence totale de végétation n'est pas en soi imposée à partir du moment où l'état de la clôture peut être inspecté. En pratique, on observe des variations de niveau de végétation jugé acceptable selon l'aéroport. Ces variations peuvent résulter du niveau de sûreté de l'aéroport, de la configuration de la clôture, d'interprétations différentes de la loi, de considérations pratiques, d'une crainte de perte de contrôle de la végétation, mais également

d'habitudes de rendu visuel. Ces différences de perception peuvent être observées au sein des aéroports, mais également chez les organismes de contrôle locaux qui ont le pouvoir de dresser des procès-verbaux de manquement à la sûreté. Étant donné le poids de l'entretien de la clôture en termes de temps de travaux, questionner ce niveau d'acceptation est un levier important et peut apporter des marges de manœuvre intéressantes. La démarche consistera à déclencher une opération d'entretien quand la présence de végétation commence à rendre difficile l'inspection de la clôture et avant un début de développement des ligneux. En parallèle, un travail de sensibilisation des agents, des usagers et des organismes de contrôle locaux sera nécessaire.



2. Innover sur la ou les techniques adaptées à la configuration de la clôture

Avant de choisir la ou les techniques les plus adaptées, il est recommandé d'analyser le champ des possibles au regard de la situation. En plus des techniques présentées précédemment qui peuvent être mobilisées de manière unique ou combinée (tondeuse, débroussaillage, arrachage), certains aéroports réfléchissent à des techniques innovantes. L'aéroport d'Orléans et l'aéroport d'Orly ont envisagé l'achat d'un petit appareil de broyage constitué d'un ou plusieurs disques télescopiques permettant de longer la clôture, avec ou sans jambe de force, sans la détériorer. Ce type d'appareil est utilisé pour les infrastructures routières pour passer sous les glissières et contourner automatiquement

les pieds (appareil alors appelé faucheuse sous glissière). Pour l'instant, aucun des deux aéroports n'a adopté la technique. Dans tous les cas, il est recommandé avant tout achat, de tester le matériel sur l'aéroport, voire de le louer dans un premier temps afin de s'assurer de sa pertinence. Le pâturage par des moutons ou des chèvres est une idée émergente chez plusieurs aéroports, notamment l'aéroport de Dinard qui comporte une double clôture sur une partie de son linéaire. Cette option est à envisager au cas par cas et seulement si les conditions le permettent : selon le contexte de l'aéroport, sur une zone choisie méticuleusement, après expérimentation, etc.



3. Éviter et gérer l'apparition de plantes ligneuses

La majorité des aéroports est confrontée à l'apparition de plantes ligneuses en pied ou aux abords de la clôture. Les aéroports qui utilisent des produits phytosanitaires ne sont pas épargnés, ces produits étant peu efficaces sur ce type de végétation. Au début, les ligneux ne posent pas de problème en termes de sûreté, mais rapidement leur développement est difficile à gérer, car les opérations d'entretien classiques (tonte, débroussaillage ou même

désherbage chimique) ne fonctionnent pas et des interventions plus longues et plus coûteuses vont devoir être réalisées. Pour prévenir l'apparition de ce type de plantes, il est recommandé de réaliser au minimum une coupe annuelle et de surveiller régulièrement leur apparition. Si des ligneux sont présents sur le linéaire, l'aéroport pourra anticiper et prévoir un budget annuel pour des prestations d'arrachage, quitte à répartir les zones d'intervention sur plusieurs années.



1. Développement de plantes ligneuses en pied de clôture. Aéroport de Dinard
2. État de la clôture après intervention de coupe manuelle par un prestataire. Aéroport de Perpignan



4. Reconfigurer le tracé de la clôture de sûreté

Dans le cas où la clôture est située en limite foncière avec un accès extérieur compliqué, il peut être envisagé de déplacer la clôture vers l'intérieur ou de la doubler par une nouvelle clôture de sûreté qui sera entretenue plus facilement. Dans le second cas, il est important

de prévoir une porte d'accès à la zone enclavée pour permettre l'entretien de la nouvelle clôture. L'ancienne clôture pourra alors être laissée sans entretien. Cette solution sera aussi envisagée pour optimiser le tracé de la clôture et réduire le linéaire à entretenir.



1. Clôture positionnée en limite foncière, la parcelle voisine étant en culture agricole. Du côté extérieur de la clôture, la largeur pouvant être coupée ou entretenue doit par conséquent être minimale, ce qui complique l'accès et l'entretien. Aéroport de Beauvais
2. Installation d'une deuxième clôture pour réduire le tracé et faciliter l'accès à la clôture de sûreté. La nouvelle clôture est entretenue de part et d'autre, tandis que l'ancienne clôture est laissée en évolution sauvage. Aéroport d'Orly



5. Expérimenter des réaménagements en pieds de clôture

Comme pour les pieds de balise ou de panneaux de signalétique, des aéroports réfléchissent à réaménager les pieds de clôture pour éviter le recours aux finitions. Pour l'instant, aucun d'entre eux n'a développé une solution approuvée. L'aéroport de Marseille a expérimenté la plantation de plantes basses (zoysia, sédum et prairies fleuries) sur une zone test d'une trentaine de mètres carrés. Les plants ne se sont pas développés et l'aéroport n'a pas poursuivi l'expérimentation. L'aéroport réfléchit actuellement à une nouvelle solution pour leur clôture qui est doublée d'une glissière

antibélier : du paillage minéral sur une sous-couche de géomembrane perméable, maintenu avec du ballast. Des réaménagements sur la clôture peuvent également être imaginés, comme la mise en place d'une clôture végétale défensive (ou haie antibélier) évoquée par l'aéroport de Beauvais. Dans tous les cas, il est fortement recommandé de prendre le temps d'analyser rigoureusement le retour sur investissement et d'expérimenter les solutions sur quelques zones tests avant tout déploiement.



6. Mettre en place un suivi des temps d'entretien pour aider au diagnostic

Connaître les temps d'entretien par zone ou par technique d'intervention peut être une aide précieuse pour définir une stratégie efficace sur la clôture de sûreté. Cette donnée rationnelle permettra d'identifier les zones problématiques, d'aider à choisir sa technique d'entretien notamment avant l'achat de nouveau matériel et de prioriser

les investissements. La mise en place d'un tel suivi demande néanmoins de la rigueur dans la conception de la méthode de collecte et d'analyse des données, au risque d'obtenir des résultats faussés. La méthode de collecte prendra en compte les besoins d'analyses, mais également les aspects pratiques de relevés par les agents d'entretien.



Le zéro-phyto en résumé

Techniques d'entretien

- ✓ À choisir selon chaque configuration
- ✓ Finitions à la débroussailleuse et/ou petite tondeuse (parfois arrachage manuel)
- ✓ Broyeur à disque télescopique, pâturage (mouton ou chèvre)

(Ré)aménagements des pieds de clôture

- ✓ Plantes basses, revêtement de sol perméable, clôture végétale défensive

Conseils

- 1/ Questionner les niveaux de végétation acceptable
- 2/ Innover sur la ou les techniques adaptées à la configuration de la clôture
- 3/ Éviter et gérer l'apparition de plantes ligneuses
- 4/ Reconfigurer le tracé de la clôture de sûreté
- 5/ Expérimenter des réaménagements en pied de clôture
- 6/ Mettre en place un suivi des temps d'entretien pour aider au diagnostic



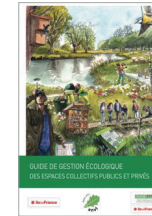
Ressources complémentaires pour aller plus loin

Guides techniques sur la gestion des espaces verts et infrastructures en zéro-phyto



Guide sur l'entretien zéro-phyto des espaces publics

Guide des alternatives pour l'entretien des espaces publics, pour se passer de produits phytosanitaires. **Fredon Bretagne, 2018.**



Guide de gestion écologique, pour un entretien respectueux de l'environnement et de la biodiversité

Guide de gestion écologique des espaces collectifs publics et privés. **Naturaparis, 2016.**



Guide sur la gestion des couverts enherbés, pour optimiser ses temps de travaux de tonte et de broyage

Optimisation de la tonte et de la fauche. Résultats de l'observation des pratiques : Itinéraires techniques, Temps de travaux. Hélène Cheval et Pauline Laïlle, **Plante & Cité, Angers, 28 p, 2019.**



Guide de transition vers le zéro-phyto des terrains de sport en pelouse naturelle, une ressource inspirante pour la gestion des surfaces enherbées à usage aéronautique

Vers le « Zéro-Phyto » des terrains de sport en pelouse naturelle : démarche globale et gestion intégrée. Guide technique. **Plante & Cité et FREDON France, 96 p, 2021.**



Guide pour la gestion zéro-phyto des infrastructures routières

Techniques alternatives à l'usage des produits phytosanitaires. Synthèse des types de gestions alternatives appliquées aux infrastructures du réseau routier national. **Cerema, 2016.**

Contributeurs

Rédaction

Hélène Cheval

Cabinet d'études et d'ingénierie Syrphea Conseil

Rafael Costa

Responsable développement durable, UAF & FA

Sylvie Vieuxloup

*Responsable management environnemental,
Aéroports de la Côte d'Azur*

Yann Bobinet

Responsable pôle Environnement et Méthodes, Groupe ADP

Relecture

Rafael Costa

Responsable développement durable, UAF & FA

Roland Deroo

*Chef de subdivision Prévention durRisque
animalier, DGAC STAC*

Sylvain Lejal

Référent Biodiversité Paris-Orly, Groupe ADP

Sylvie Vieuxloup

*Responsable management environnemental,
Aéroports de la Côte d'Azur*

Yann Bobinet

Responsable pôle Environnement et Méthodes, Groupe ADP

Mise en page

Justine Torres &

Karen Razafimandimby

Designer graphique

Comité de pilotage

Alice Étienne (Groupe ADP)

Arielle Zoellin (OFB)

Céline Geiger (EuroAirport)

Dominique Poujeaux (ministère de la Transition écologique)

Jan Robra (EuroAirport)

Guillaume Van-Reysel (DGAC)

Hélène Cheval (Syrphea Conseil)

Honorine Roche (Aérobiodiversité)

Rafael Costa (UAF & FA)

Roland Deroo (STAC)

Sylvain Lejal (Groupe ADP)

Sylvie Vieuxloup (Aéroports de la Côte d'Azur)

Yann Bobinet (Groupe ADP).

Soutien financier

Office français de la biodiversité (OFB)

Crédits photos • Photos prises en phase d'étude lors des visites de terrain entre janvier et avril 2022 : © Hélène Cheval – Consultante, Syrpea Conseil • Photos complémentaires fournies par les aéroports : crédits indiqués sur les photos.

Remerciements

Nous remercions l'ensemble des aéroports qui ont accepté de partager leur retour d'expérience en phase d'étude :

Aéroport de Dinard Pleurtuit Saint-Malo, Aérodrome de Lognes-Emerainville, Aéroport de Marseille Provence, Aéroport de Montpellier Méditerranée, Aéroport d'Orléans-Saint-Denis de l'Hôtel, Aéroport de Paris-Beauvais, Aéroport Paris-Orly, Aéroport de Perpignan Rivesaltes Méditerranée.

