



---

# Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique

## ETUDE INITIALE DE L'ENVIRONNEMENT PREALABLE A L'ETUDE D'IMPACT

**NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE**

  
**ARTELIA**  
DIRECTION REGIONALE OUEST  
Les Bureaux du Sillon  
8 avenue des Thébaudières  
CS 20232  
44815 SAINT HERBLAIN CEDEX

Tel. : 02 28 09 18 00  
Fax : 02 40 94 80 99

---

**DATE :** DECEMBRE 2019

**REF :** 4532401



**ARTELIA**  
 Villes & Territoires  
 Direction Régionale Ouest  
 Les Bureaux du Sillon  
 8 avenue des Thébaudières – CS 20232  
 44815 SAINT HERBLAIN CEDEX  
 Tél. : 02 28 09 18 00  
 Fax : 02 40 94 80 99

N° Affaire	4532401						
Date	DECEMBRE 2019						
Indice	A	B	C	D	E	F	G

**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE

**SOMMAIRE**

<b>1. ETUDES REALISEES ET DOCUMENTS DE PLANIFICATION EN VIGUEUR</b>	<b>1</b>
1.1. ANALYSES DES ETUDES REALISEES	1
1.2. ANALYSE DES DOCUMENTS DE PLANIFICATION EN VIGUEUR	4
<b>2. LES ENJEUX DU PROJET</b>	<b>8</b>
<b>3. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE</b>	<b>8</b>
3.1. METHODOLOGIE	8
3.2. DEFINITION ARGUMENTEE DES AIRES D'ETUDE	9
3.2.1. AIRES D'ETUDES	9
3.2.2. AIRE D'ETUDE LOINTAINE	9
3.2.3. AIRE D'ETUDE ELARGIE	9
3.2.4. AIRE D'ETUDE PROCHE	11
3.2.5. AIRE D'ETUDE IMMEDIATE	11
3.2.6. AIRE D'ETUDE PROJET, AIRE DU DIAGNOSTIC TERRAIN MILIEUX NATURELS	11
<b>4. PROGRAMME, PLANNING PREVISIONNEL DETAILLE DES ETUDES ENVIRONNEMENTALES ET PROPOSITIONS METHODOLOGIQUES</b>	<b>14</b>
4.1. METHODOLOGIE GENERALE	14
4.2. METHODES D'ANALYSE DE L'ETAT INITIAL	14
4.2.1. ETAT INITIAL MILIEU PHYSIQUE	14
4.2.2. ETAT INITIAL FAUNE/FLORE/HABITATS	15
4.2.2.1. Méthodologie utilisée pour l'inventaire des habitats naturels	16
4.2.2.2. Méthodologie utilisée pour l'Inventaire de la Faune et de la Flore	17
4.2.2.3. Méthodologie utilisée pour la délimitation des zones humides	27
4.2.2.4. Méthodologies pour le diagnostic et la délimitation des zones humides	30
4.3. ANALYSE DE LA MATRICE EAU	32
4.3.1. LES EAUX PLUVIALES	32
4.3.2. LES COURS D'EAU RECEPTEURS	32
4.4. QUALITE BIOLOGIQUE DES COURS D'EAU	35
4.4.1. L'INDICE BIOLOGIQUE GLOBAL NORMALISE (IBGN)	35
4.4.2. L'INDICE BIOLOGIQUE DIATOMEES (IBD)	35
4.4.3. PECHÉ COMPLETE PAR EPUISEMENT	36
4.4.4. PHOTOGRAPHIES DES STATIONS	36
4.4.5. CONDITIONS HYDROLOGIQUES	37
4.5. QUALITE DE L'AIR – CAMPAGNE D'ANALYSE	38
4.5.1. DISPOSITIF MIS EN ŒUVRE	38
4.5.2. MESURES DES POLLUANTS PAR ANALYSEURS AUTOMATIQUES	38
4.5.3. EMPLACEMENT DU LABORATOIRE MOBILE	39
4.5.4. RESEAU DE SURVEILLANCE D'AIR PAYS DE LA LOIRE	40
4.6. PROGRAMME ET PLANNING PREVISIONNEL	42

---

## TABLEAUX

Tabl. 1 - Aires d'études des différentes thématiques	10
Tabl. 2 - Liste des unités du premier niveau	16
Tabl. 3 - Méthodologie d'inventaire des groupes biologiques étudiés (hors Chiroptères)	17
Tabl. 4 - Durée de l'écoute de l'activité des Chiroptères et de la phase nocturne	25
Tabl. 5 - Typologie des sols d'après le GEPPA	29
Tabl. 6 - Dates des opérations	37

## FIGURES

Fig. 1. Aires d'études	12
Fig. 2. Zones potentielles de développement	13
Fig. 3. Codes de nidification [Hagemeijer & Blair, 1997]	18
Fig. 4. Illustration de la méthode des Indices Ponctuels d'Abondance	19
Fig. 5. Localisation des points d'écoute à une échelle rapprochée sur vue aérienne	22
Fig. 6. Photographies des emplacements choisis dans le cadre de l'étude, points 1 à 3	23
Fig. 7. Photographies des emplacements choisis dans le cadre de l'étude, points 4 à 6	24
Fig. 8. Graphiques d'évolution des températures lors des sessions	26
Fig. 9. Méthode de délimitation des zones humides effectives	30
Fig. 10. Méthodologies d'inventaires Faune-Flore	31
Fig. 11. Méthodologie d'analyses sur les milieux aquatiques	34
Fig. 12. Ruisseau des Ecobuts et Ruisseau des Renauières	36
Fig. 13. Ruisseau de la Marsoire et Ruisseau du Bougon à la Ville au Denis	37
Fig. 14. Ruisseau du Bougon au Rolly	37
Fig. 15. L'Ognon aux Sorinières : débit journalier moyen (source : HYDRO/MEDD)	38
Fig. 16. Emplacement du laboratoire mobile au sein de la plateforme aéroportuaire	39
Fig. 17. Laboratoire mobile installé à proximité de l'Aéroclub de Loire-Atlantique	40
Fig. 18. Stations permanentes du réseau de surveillance de la qualité de l'air dans l'agglomération nantaise, avec les polluants utilisés pour cette étude	40
Fig. 19. Situation des stations permanentes du réseau de surveillance de la qualité de l'air dans l'agglomération nantaise	41

**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE

# 1. ETUDES REALISEES ET DOCUMENTS DE PLANIFICATION EN VIGUEUR

## 1.1. ANALYSES DES ETUDES REALISEES

Les études existantes et en cours ont été répertoriées au cahier des charges de l'étude<sup>1</sup>.

Etude	Enjeu	Principaux éléments mobilisables dans le cadre de l'étude initiale de l'environnement
Utilisation des images radars pour l'élaboration des PEB, cas du PEB de Nantes-Atlantique (DGAC, décembre 2008).	Bruit	Méthodologie de définition du PEB, Eléments à apporter à la concertation sur la thématique Bruit
Relevés des piézomètres existants sur le site de Nantes-Atlantique (années 2007-2010).	Ressource en eau	Eléments sur le fonctionnement hydrogéologique au droit du site
Rapport général de la Commission du dialogue sur le transfert de l'aéroport de Nantes-Atlantique (avril 2013).	Toutes thématiques	Eléments à apporter à la concertation Scénario de référence  Limites au développement de Nantes-Atlantique : saturation piste, aérogare, stationnement et environnementale.  Nuisances de bruit (dérogation PEB) + étalement urbain en cas de réaménagement.
Cartes de bruit de Nantes-Atlantique (DGAC, septembre 2013).	Bruit	Simulations bruit en 2013 (6MPax) puis 7 et 9 MPax. Estimation de la population concernée
Évaluation du réaménagement de Nantes Atlantique dans le scénario d'un maintien de l'activité (DGAC – STAC, novembre 2013).	Toutes thématiques	Eléments à apporter à la concertation Scénario de référence,  Estimations financières pour des trafics 5MPax/7MPax/9MPax  Piste transversale  Principales difficultés du réaménagement : saturation piste, défaut structure piste, travaux non compatibles avec un maintien de l'exploitation pendant au moins 3 mois, chiffres de saturation de l'aérogare, déplacement de tous les bâtiments et équipements (sauf vigie et bloc technique associé), parking en silo.  Acquisitions foncières, déviation de deux gazoducs, adaptation du réseau viaire, archéologie, servitudes, impact environnemental et indemnisation.
Avis technique sur le risque animalier dans l'hypothèse d'un allongement de la piste de l'aéroport de Nantes-Atlantique de 900 mètres vers le sud (DGAC, octobre 2014).	Biodiversité	Risque aviaire augmenté lié à l'allongement de la piste de 900 m vers le sud.  Liste des oiseaux dangereux (9 espèces)

<sup>1</sup> Cahier des charges « II.1 Etudes antérieures » et au « II.2 Etudes en cours ».

**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE

Etude	Enjeu	Principaux éléments mobilisables dans le cadre de l'étude initiale de l'environnement
Etude sur les alternatives pour le développement aéroportuaire du Grand Ouest (MEEM – CGEDD, mars 2016).	Toutes thématiques	<p>Eléments à apporter à la concertation, scénario de référence, estimations financières.</p> <p>Une piste de 2900 m de long sur 45m de large : permet d'accueillir l'ensemble des avions moyens et long courrier, peut suffire à satisfaire un trafic dépassant les 100 000 mouvements par an, ce dimensionnement paraît suffisant jusqu'au-delà de l'objectif de 9MPax.</p> <p>Agrandissement aérogare et rénovation de la piste « en maintenant l'aéroport, autant qu'il est possible, en conditions opérationnelles, dans le respect des règles de sécurité et de sûreté pendant toutes les phases de travaux ». Arrêt de la piste pendant au moins 1 mois.</p> <p>Mise en conformité des procédures d'approche et d'atterrissement en lien avec les nuisances sonores.</p> <p>Incidences d'une Piste Est-Ouest</p>
Rapport de la mission de médiation relative au projet d'aéroport du Grand Ouest, en particulier les tierces expertises commandées par la mission (MTES – Anne BOQUET, Michel BADRÉ, Gérard FELDZER, décembre 2017).	Toutes thématiques	<p>Eléments à apporter à la concertation, scénario de référence, estimations financières.</p> <p>Dynamique du transport aérien</p> <p>Options écartées : sites alternatifs et mise en réseau des aéroports, piste Est-Ouest, piste en « V ».</p> <p>Enjeux du réaménagement</p> <p>Lignes directrices du projet de réaménagement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition précise du projet de réaménagement : ingénierie et desserte</li> <li>- Principales procédures administratives à conduire : documents d'urbanisme (SCoT, PLU), autres procédures de concertation préalable (L.103-2 du code de l'urbanisme), déclaration d'utilité publique, PEB et PGS,</li> <li>- Procédures de navigation, contrat de concession.</li> <li>- Calendrier de réalisation 2020-2021 avec une période de fermeture estimée à 9 semaines.</li> <li>- Programme spécial de maîtrise des nuisances sonores</li> <li>- Stratégie foncière : manufacturing valley et PEAN Sud</li> </ul>
Compensation des atteintes à la biodiversité : construire le consensus (Rapport de la Commission d'enquête sénatoriale, avril 2017).	Biodiversité	Déploiement de la séquence ERC, méthodologie de compensation avec intégration du monde agricole.
Mission d'appui auprès des collectivités territoriales à l'élaboration d'un projet stratégique pour les mobilités du Grand Ouest, Juin 2018	Dessertes mobilités et	Accessibilité de l'aéroport de Nantes-Atlantique Mesures exemplaires sur la thématique du bruit Desserte routière et transports collectifs et stationnement
Etude d'accessibilité générale du site et les réflexions sur les transports en commun	Dessertes mobilités et	Etude en cours, non disponible
Etudes de Nantes Métropole liées aux documents de planification (PLUm)	Toutes thématiques	Le PLUm de l'Agglomération devenu exécutoire au 23 Avril 2019 prend en considération le réaménagement de l'aéroport de Nantes - Atlantique



**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE

Etude	Enjeu	Principaux éléments mobilisables dans le cadre de l'étude initiale de l'environnement
Modélisations des nuisances sonores engendrées par le trafic aérien : mise à jour des PEB et PGS	Bruit	<p>Le nouveau plan de gêne sonore (PGS) vient d'être approuvé par un arrêté du préfet de la Loire-Atlantique, Claude d'Harcourt, en date du 20 mai 2019. Il est entré en vigueur le 1er juillet 2019.</p> <p>Ce plan délimite les zones dans lesquelles les riverains de l'aéroport peuvent bénéficier d'une aide pour insonoriser leur logement lorsqu'il est exposé aux nuisances sonores aériennes. Le plan n'avait pas été révisé depuis 2003, compte-tenu de la perspective du transfert de l'aéroport sur le site de Notre-Dame-des-Landes. Sa révision a donc été engagée dès 2018. Son nouveau périmètre est issu d'un travail technique basé sur des modélisations de bruit aérien et a été arrêté en lien avec les élus des territoires concernés.</p>



ARTELIA - DIRECTION REGIONALE OUEST

M\H2E\4532401\4\1\4532401-NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE\_G.DOCX – DECEMBRE 2019

## 1.2. ANALYSE DES DOCUMENTS DE PLANIFICATION EN VIGUEUR

Cette analyse est conduite via le tableau ci-après.

Ce tableau liste l'ensemble des documents faisant l'objet d'une évaluation environnementale (article R.122-17 du Code de l'Environnement). La dernière colonne précise si chacun de ces documents est concerné par le projet de réaménagement de l'aéroport ou non.

S'il n'est pas concerné, la raison est fournie de la manière suivante :

- **Non concerné** : plan, programme ou document existant mais dont aucune partie n'est en lien avec le projet de réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique,
- **En cours d'élaboration** : document qui n'est pas encore approuvé à la date de la présente note, sa compatibilité avec le projet de réaménagement est provisoire car soit le document n'était pas encore définitif soit il n'était pas disponible,
- **Non réalisé** : document pouvant exister mais qui n'a pas encore été rédigé.

N°	Document de planification	Articulation avec le projet
1	Programmes opérationnels élaborés par les autorités de gestion établies pour le Fonds européen de développement régional, le Fonds européen agricole et de développement rural et le Fonds de l'Union européenne pour les affaires maritimes et la pêche ;	Non concerné
2	Schéma décennal de développement du réseau prévu par l'article L. 321-6 du code de l'énergie ;	Non concerné
3	Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables prévu par l'article L. 321-7 du code de l'énergie ;	Non concerné
4	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-1 et L. 212-2 du code de l'environnement ;	Concerné : SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021
5	Schéma d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-3 à L. 212-6 du code de l'environnement ;	Concerné : SAGE Estuaire de la Loire et SAGE Logne, Boulogne, Ognon et Lac de Grand-Lieu
6	Le document stratégique de façade prévu par l'article L. 219-3, y compris son chapitre relatif au plan d'action pour le milieu marin ;	Non concerné
7	Le document stratégique de bassin maritime prévu par les articles L. 219-3 et L. 219-6 ;	Non concerné
8	Programmation pluriannuelle de l'énergie prévue aux articles L. 141-1 et L. 141-5 du code de l'énergie ;	Non concerné
8° bis	Stratégie nationale de mobilisation de la biomasse prévue à l'article L. 211-8 du code de l'énergie ;	Non concerné
8 ter	Schéma régional de biomasse prévu par l'article L. 222-3-1 du code de l'environnement ;	Non concerné
9	Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie prévu par l'article L. 222-1 du code de l'environnement ;	Concerné : SRCAE Pays de la Loire

**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE

N°	Document de planification	Articulation avec le projet
10	Plan climat air énergie territorial prévu par l'article R. 229-51 du code de l'environnement ;	Concerné : PCAET Nantes Métropole
11	Charte de parc naturel régional prévue au II de l'article L. 333-1 du code de l'environnement ;	Non concerné
12	Charte de parc national prévue par l'article L. 331-3 du code de l'environnement ;	Non concerné
13	Plan départemental des itinéraires de randonnée motorisée prévu par l'article L. 361-2 du code de l'environnement ;	Non concerné
14	Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques prévues à l'article L. 371-2 du code de l'environnement ;	Concerné, pris en compte dans le SRCE Pays de la Loire
15	Schéma régional de cohérence écologique prévu par l'article L. 371-3 du code de l'environnement ;	Concerné, SRCE Pays de la Loire
16	Plans, schémas, programmes et autres documents de planification soumis à évaluation des incidences Natura 2000 au titre de l'article L. 414-4 du code de l'environnement, à l'exception de ceux mentionnés au II de l'article L. 122-4 du même code ;	Non concerné
17	Schéma mentionné à l'article L. 515-3 du code de l'environnement ;	Non concerné (Schéma régional des carrières)
18	Plan national de prévention des déchets prévu par l'article L. 541-11 du code de l'environnement ;	Non concerné
19	Plan national de prévention et de gestion de certaines catégories de déchets prévu par l'article L. 541-11-1 du code de l'environnement ;	Non concerné
20	Plan régional de prévention et de gestion des déchets prévu par l'article L. 541-13 du code de l'environnement ;	Non réalisé
21	Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement ;	Non concerné
22	Plan de gestion des risques d'inondation prévu par l'article L. 566-7 du code de l'environnement ;	Concerné PGRI Loire-Bretagne
23	Programme d'actions national pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévu par le IV de l'article R. 211-80 du code de l'environnement ;	Non concerné
24	Programme d'actions régional pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévu par le IV de l'article R. 211-80 du code de l'environnement ;	Non concerné
25	Programme national de la forêt et du bois prévu par l'article L. 121-2-2 du code forestier ;	Non concerné
26	Programme régional de la forêt et du bois prévu par l'article L. 122-1 du code forestier et en Guyane, schéma pluriannuel de desserte forestière ;	Non concerné
27	Directives d'aménagement mentionnées au 1° de l'article L. 122-2 du code forestier ;	Non concerné
28	Schéma régional mentionné au 2° de l'article L. 122-2 du code forestier ;	Non concerné



**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE

N°	Document de planification	Articulation avec le projet
29	Schéma régional de gestion sylvicole mentionné au 3° de l'article L. 122-2 du code forestier ;	Non concerné
30	Schéma départemental d'orientation minière prévu par l'article L. 621-1 du code minier ;	Non concerné
31	Les 4° et 5° du projet stratégique des grands ports maritimes, prévus à l'article R. 5312-63 du code des transports ;	Non concerné
32	Réglementation des boisements prévue par l'article L. 126-1 du code rural et de la pêche maritime ;	Non concerné
33	Schéma régional de développement de l'aquaculture marine prévu par l'article L. 923-1-1 du code rural et de la pêche maritime ;	Non concerné
34	Schéma national des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1212-1 du code des transports ;	Non concerné
35	Schéma régional des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1213-1 du code des transports ;	Non concerné SRIT PDL 2008 (NDDL)
36	Plan de déplacements urbains prévu par les articles L. 1214-1 et L. 1214-9 du code des transports ;	<b>Concerné : PDU Nantes Métropole 2018-2027</b>
37	Contrat de plan Etat-région prévu par l'article 11 de la loi n° 82-653 du 29 juillet 1982 portant réforme de la planification ;	Non concerné
38	Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires prévu par l'article L. 4251-1 du code général des collectivités territoriales ;	<b>SRADDET PDL</b> <b>En cours d'élaboration</b>
39	Schéma de mise en valeur de la mer élaboré selon les modalités définies à l'article 57 de la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements et les régions ;	Non concerné
40	Schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris et contrats de développement territorial prévus par les articles 2,3 et 21 de la loi n° 2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris ;	Non concerné
41	Schéma des structures des exploitations de cultures marines prévu par à l'article D. 923-6 du code rural et de la pêche maritime ;	Non concerné
42	Schéma directeur territorial d'aménagement numérique mentionné à l'article L. 1425-2 du code général des collectivités territoriales ;	Non concerné
43	Directive territoriale d'aménagement et de développement durable prévue à l'article L. 102-4 du code de l'urbanisme ;	<b>Concerné : DTA de l'estuaire de la Loire</b>
44	Schéma directeur de la région d'Ile-de-France prévu à l'article L. 122-5 ;	Non concerné
45	Schéma d'aménagement régional prévu à l'article L. 4433-7 du code général des collectivités territoriales ;	Non concerné
46	Plan d'aménagement et de développement durable de Corse prévu à l'article L. 4424-9 du code général des collectivités territoriales ;	Non concerné
47	Schéma de cohérence territoriale et plans locaux d'urbanisme intercommunaux comprenant les dispositions d'un schéma de cohérence territoriale dans les conditions prévues à l'article L. 144-2 du code de l'urbanisme ;	<b>Concerné :</b> <b>SCoT du pôle métropolitain Nantes - Saint-Nazaire</b> <b>SCoT Pays de Retz</b>



**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE

N°	Document de planification	Articulation avec le projet
48	Plan local d'urbanisme intercommunal qui tient lieu de plan de déplacements urbains mentionnés à l'article L. 1214-1 du code des transports ;	<b>Concerné :</b> <b>Le PLUm est entré en vigueur le 23 avril 2019.</b>
49	Prescriptions particulières de massif prévues à l'article L. 122-24 du code de l'urbanisme ;	Non concerné
50	Schéma d'aménagement prévu à l'article L. 121-28 du code de l'urbanisme ;	Non concerné
51	Carte communale dont le territoire comprend en tout ou partie un site Natura 2000 ;	Non concerné
52	Plan local d'urbanisme dont le territoire comprend en tout ou partie un site Natura 2000 ;	<b>Concerné :</b> <b>Le PLUm est entré en vigueur le 23 avril 2019.</b> <b>PLU Pont-Saint-Martin</b>
53	Plan local d'urbanisme couvrant le territoire d'au moins une commune littorale au sens de l'article L. 321-2 du code de l'environnement ;	<b>Concerné :</b> <b>Le PLUm est entré en vigueur le 23 avril 2019.</b>
54	Plan local d'urbanisme situé en zone de montagne qui prévoit une unité touristique nouvelle au sens de l'article L. 122-16 du code de l'urbanisme.	Non concerné



## 2. LES ENJEUX DU PROJET

En synthèse des documents disponibles, les trois grandes catégories d'enjeux du projet de réaménagement de l'aéroport correspondent à des enjeux territoriaux, environnementaux et socio-économiques. Huit enjeux majeurs, sans hiérarchisation, ont été identifiés dans le cadre du projet de réaménagement de l'aéroport de Nantes-Atlantique :

- Dessertes et mobilités,
- Air et Climat,
- Environnement sonore : Cohérence de l'évolution de l'aéroport avec les projets de développement du territoire,
- Protection des milieux aquatiques : eaux superficielles et souterraines
- Biodiversité et continuités écologiques,
- Activités agricoles et urbanisation,
- Paysage et patrimoine culturel (dont archéologie),
- Cadre de vie et bien être.

## 3. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

### 3.1. METHODOLOGIE

Afin de **synthétiser les caractéristiques et de hiérarchiser les sensibilités environnementales du territoire**, les thèmes abordés dans la description des facteurs environnementaux ont été regroupés de la manière suivante :

- **Milieu physique** : Climatologie & qualité de l'air / Topographie & géologie / Qualité des sols / Hydrogéologie<sup>2</sup>.
- **Milieu aquatique** : Réseau hydrographique / Fonctionnement hydromorphologique / Hydrologie / Fonctionnement hydraulique / Usages de l'eau / Qualité physicochimique & biologique des eaux<sup>3</sup> / Classement des cours d'eau.
- **Milieu biologique et intérêts patrimoniaux associés** : Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) / Site Natura 2000 / Trame verte et bleue (TVB) / Zone humide / Habitat remarquable / Flore protégée / Faune protégée.
- **Milieu urbain** : Paysage urbain / Patrimoine culturel et bâti / Environnement sonore.
- **Milieu humain** : Démographie & habitat / Activités économiques / Déplacements, circulation & transports / Équipements / Déchets / Réseaux / Potentiels en énergies renouvelables / Risques.

<sup>2</sup> Le thème « Hydrogéologie » traite des problématiques liées au captage pour l'eau potable, à la qualité de l'eau captée, aux risques qualitatifs ou quantitatifs pour la ressource, et à la présence de nappe en faible profondeur.

<sup>3</sup> Le thème « Qualité physicochimique & biologique des eaux » concerne la qualité du réseau hydrographique.

## 3.2. DEFINITION ARGUMENTEE DES AIRES D'ETUDE

### 3.2.1. AIRES D'ETUDES

Les différentes aires d'étude sont définies au regard de l'ensemble des données disponibles pour réaliser l'analyse thématique.

Le périmètre de chacune de ces aires d'étude (de la plus lointaine à l'aire d'étude projet) est utilisé pour l'analyse des différentes thématiques (milieux physique, aquatique, humain, qualité de l'air, paysage, milieux naturels...) pour les phases bibliographiques et de prospections de terrain.

- **Aire d'étude lointaine**, le « grand » territoire, à savoir Nantes Métropole, la Loire et ses affluents, le Département de la Loire-Atlantique, l'Estuaire de la Loire, Région des Pays de la Loire, etc. ;
- **Aire d'étude élargie**, comprenant une zone qui englobe Cordemais, Orvault, Nantes, Rezé et Pont-Saint-Martin ;
- **Aire d'étude proche** : axée sur le fonctionnement des milieux aquatiques et humides comprenant une partie de la Loire au Nord et une partie du lac de Grand-Lieu au Sud ;
- **Aire d'étude immédiate**, délimitée selon le réseau viaire et les limites de bassins versants du réseau hydrographique, et intègre les communes de Pont-Saint-Martin, Bouguenais, Bouaye et Saint-Aignan de Grand-Lieu ;
- **Aire d'étude projet** : zones de développement potentiel, aire qui correspond à l'emprise des investigations de terrain pour les milieux naturels.

### 3.2.2. AIRE D'ETUDE LOINTAINE

Cette aire d'étude macroscopique, à une échelle régionale, permettra de replacer le projet dans un contexte global et concernera principalement :

- Les déplacements, en lien avec les aspects dessertes et mobilités (cf. rapport « mobilités du Grand Ouest » - juin 2018) ;
- Les milieux naturels avec les périmètres d'espaces naturels remarquables (ZNIEFF...) et zonages Natura 2000.

### 3.2.3. AIRE D'ETUDE ELARGIE

Cette aire d'étude sera recentrée au niveau de Nantes Métropole (en y ajoutant la commune de Pont Saint-Martin) et de l'estuaire de la Loire afin de prendre en considération les deux thématiques suivantes :

- Air - climat
- Qualité de l'air et santé.

Le tableau page suivante précise quelles aires d'étude sont utilisées en fonction des différentes thématiques.

**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE

**Tabl. 1 - Aires d'études des différentes thématiques**

THEMATIQUES	AIRE D'ETUDE LOINTAINE	AIRE D'ETUDE ELARGIE	AIRE D'ETUDE PROCHE	AIRE D'ETUDE IMMEDIATE	AIRE D'ETUDE PROJET
	DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES				DONNEES TERRAIN 2018-2019
MILIEU PHYSIQUE	Climatologie		X		X
	Qualité de l'air		X		X
	Topographie				X
	Géologie				X
	Qualité des sols				X
	Hydrogéologie				X
MILIEUX NATURELS (FAUNE/FLORE/HABITATS)	Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF)	X			X
	Site Natura 2000	X			X
	Trame verte et bleue (TVB) – Continuité écologique	X		X	
	Zones humides			X	
	Éléments biologiques				X
MILIEU AQUATIQUE	Réseau hydrographique			X	
	Fonctionnement hydromorphologique				X
	Hydrologie				X
	Systèmes d'assainissement				X
	Fonctionnement hydraulique			X	
	Qualité physico-chimique et biologique des eaux				X
	Classement des cours d'eau				X
PAYSAGE ET PATRIMOINE CULTUREL	Paysage				X
	Patrimoine culturel, archéologique et bâti				X
MILIEU HUMAIN	Contexte socio-économique				X
	Agriculture-sylviculture				X
	Bruit	X			X
	Déplacements, circulation et transports	X			X
	Équipements				X
	Déchets				X
	Réseaux				X
	Énergies				X
	Risques				X



### 3.2.4. AIRE D'ETUDE PROCHE

Cette aire d'étude complémentaire intègre la Loire au Nord et une partie du lac de Grand-Lieu au Sud. Cette aire d'étude est principalement utilisée pour l'analyse liée aux cours d'eau, aux zones humides ainsi qu'aux continuités écologiques.

### 3.2.5. AIRE D'ETUDE IMMEDIATE

L'aire d'étude immédiate a été délimitée pour intégrer l'ensemble des zones de développement potentiel pour le réaménagement de l'aéroport.

Cette aire d'étude, présentée ci-après, s'appuie sur les éléments suivants :

- le **réseau hydrographique concerné** par la plateforme et les bassins versants associés
- le **réseau viaire** en tant que barrière physique facilement identifiable.

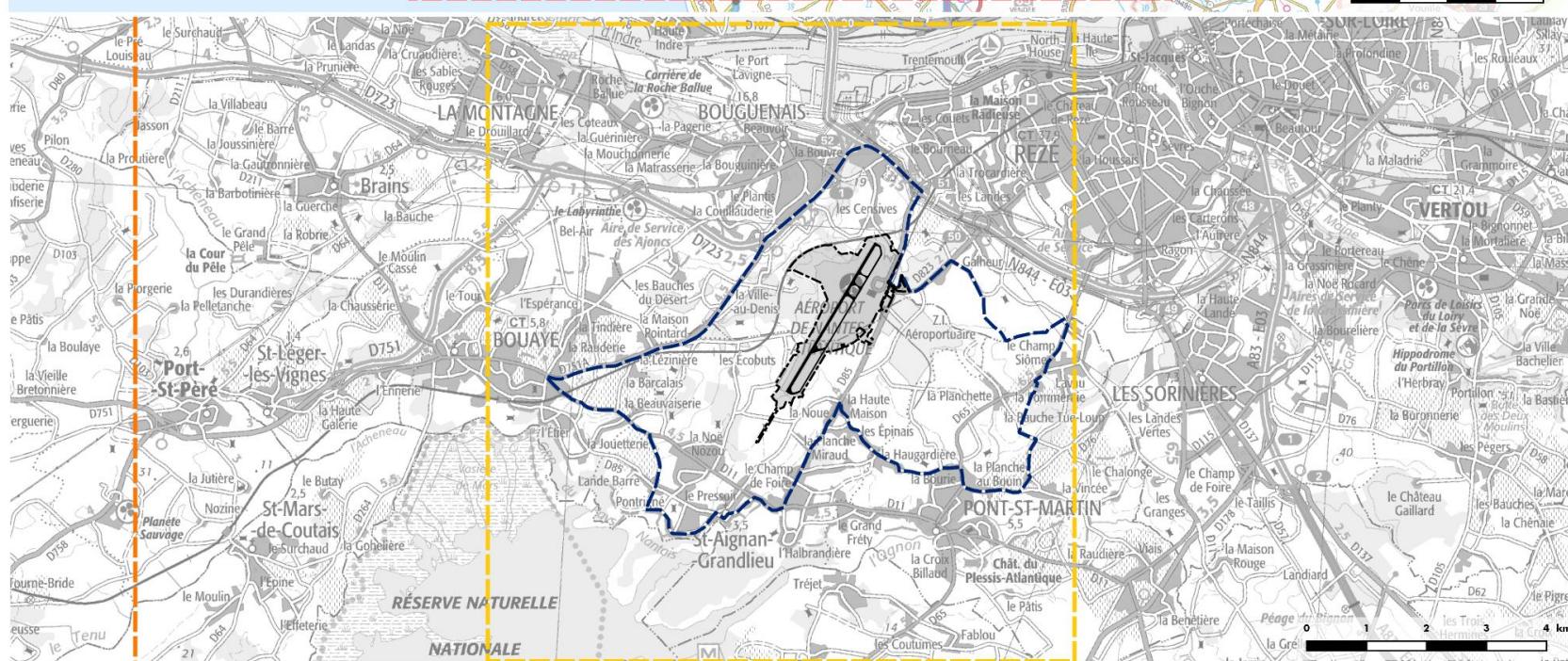
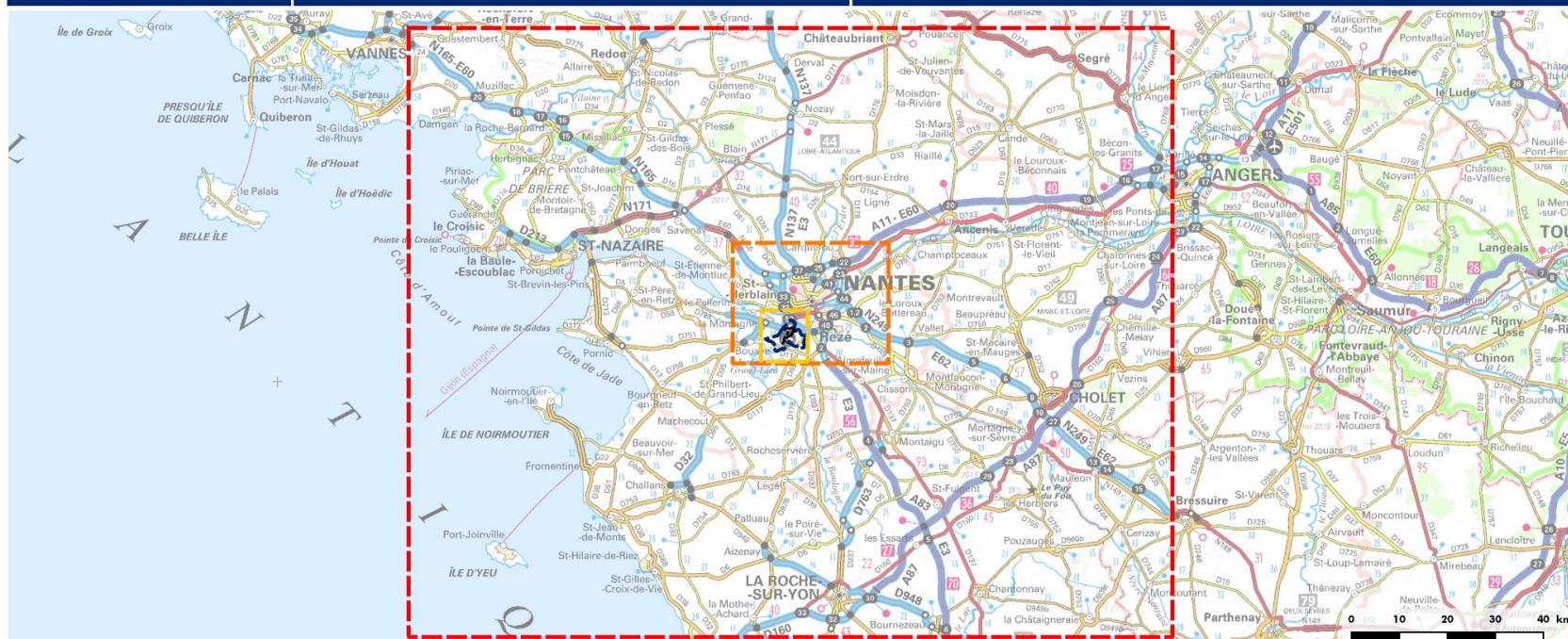
Cette aire d'étude sera utilisée pour mobiliser les données bibliographiques disponibles dans le cadre des thématiques suivantes : Milieu physique ; Milieux naturels (bibliographie disponible) ; Paysage et patrimoine culturel ; Milieu humain et analyse foncière ; Déplacements à l'échelle locale ; Agriculture – sylviculture ; Déchets ; Patrimoine archéologique et culturel ; Hydraulique, hydrologie et assainissement.

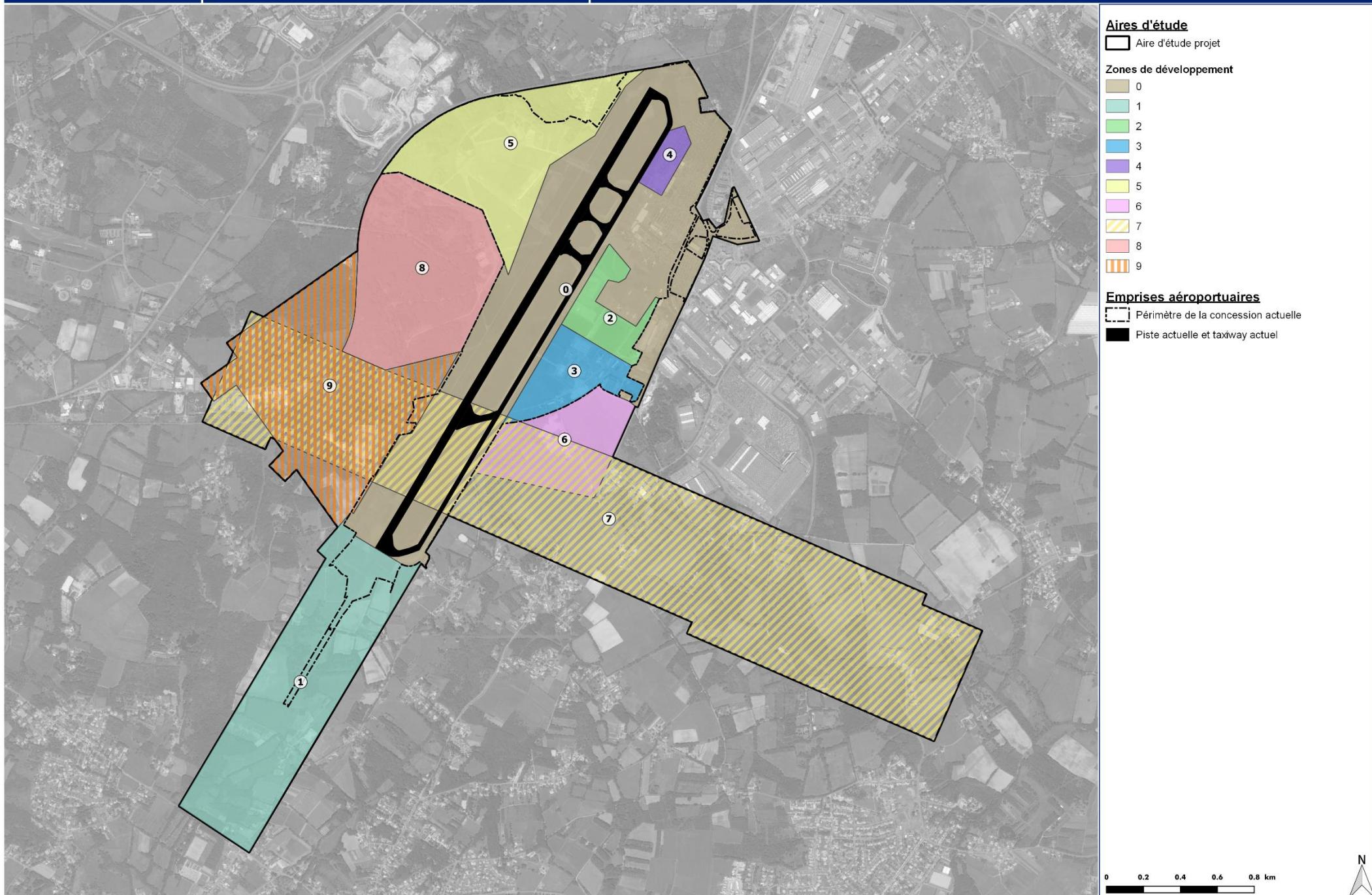
Cette aire d'étude ne fait pas l'objet de visite de terrain systématique.

### 3.2.6. AIRE D'ETUDE PROJET, AIRE DU DIAGNOSTIC TERRAIN MILIEUX NATURELS

Cette aire d'étude détaillée correspond aux **neuf zones de développement potentiel** identifiées sur la carte ci-après.

Cette aire d'étude fait l'objet de visites spécifiques, dans le but de constituer un état initial s'appuyant systématiquement sur des visites de terrain en particulier vis-à-vis des thématiques milieux naturels (faune/flore/zones humides).





## **4. PROGRAMME, PLANNING PREVISIONNEL DETAILLE DES ETUDES ENVIRONNEMENTALES ET PROPOSITIONS METHODOLOGIQUES**

### **4.1. METHODOLOGIE GENERALE**

L'état initial de l'environnement (au sens large du terme et non restreint aux milieux naturels) est réalisé suivant les sensibilités du territoire et les risques d'impacts du projet de réaménagement de l'aéroport de Nantes-Atlantique. L'ensemble des thématiques est balayé et abordé dans l'état initial, mais est approfondi plus ou moins en fonction des sensibilités et des effets potentiels du projet. Cette méthodologie a deux objectifs :

- mettre en avant les enjeux prioritaires qui devront faire l'objet de mesures d'évitement ;
- concentrer « les efforts » sur des secteurs ciblés, pour approfondir aux besoins les connaissances.

**L'état initial est réalisé de manière exhaustive au regard des thématiques à aborder pour la justification du projet et pour la réalisation des dossiers réglementaires, mais est ciblé au droit des secteurs à enjeux forts et modérés.**

### **4.2. METHODES D'ANALYSE DE L'ETAT INITIAL**

#### **4.2.1. ETAT INITIAL MILIEU PHYSIQUE**

- **Climatologie**
  - Pluviométrie (Pluies de référence pour la détermination de la gestion du pluvial)
  - Températures (Période de gel pour l'utilisation des produits de déverglaçage/dégivrage)
  - Vents (Dispersion des polluants atmosphériques)
- **Géologie, géomorphologie et hydrogéologie**
  - Nature géologique et pédologique des sols pour les capacités de ruissellement ou d'infiltration des eaux et la caractérisation des zones humides.
  - Suivi des piézomètres existants pour la définition des risques de pollution des eaux souterraines
  - Risques de pollution des sols en particulier les risques pyrotechniques sur les sites militaires
- **Réseau hydrographique**
  - Descriptif des écoulements de surface (Bassins versant Loire et lac de Grand-Lieu, soit deux périmètres de SAGE différents) : Cours d'eau, profils, débits, exutoires,...
  - Liens entre les écoulements de surface et les exutoires issus de la plateforme aéroportuaire.

**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE

**4.2.2. ETAT INITIAL FAUNE/FLORE/HABITATS**

Les inventaires de terrain relatifs aux milieux naturels ont été réalisés sur les zones 1 à 9. Une analyse plus large a été menée à partir des données bibliographiques disponibles, notamment les données des associations de protection de la nature et de l'environnement (**LPO, Bretagne Vivante, GRETIA**), pour apporter une vision globale à une échelle macroscopique.

Les méthodologies d'inventaires sont détaillées ci-après :

- Zone 0 : analyse bibliographique et paysagère (pas de prospection spécifique relative aux milieux naturels) ;
- Zones 1 à 6 : analyse bibliographique et prospection fine des habitats et des espèces (en particulier les espèces protégées/remarquables<sup>4</sup>) à vue par parcours pédestre de l'intégralité des zones, sondages pédologiques pour les zones humides ;
- Zone 7, 8 et 9 : analyse bibliographique et prospection des habitats et des espèces à vue par parcours pédestre suivant les cheminements existants, absence de sondages pédologiques pour les zones humides<sup>5</sup>.

Le diagnostic écologique a pour objectif de cerner les enjeux biologiques au niveau des aménagements existants et d'appréhender les incidences potentielles des scénarios d'aménagements au regard du code de l'environnement. Il a visé en particulier :

- les zones humides, les cours d'eau, et les continuités écologiques de la trame verte et bleue ;
- les habitats naturels remarquables ;
- les espèces animales et végétales patrimoniales.

Les pages suivantes illustrent la stratégie d'inventaire proposée pour les milieux terrestres et aquatiques.

<sup>4</sup> La définition d'une espèce patrimoniale est reprise de la doctrine : « Les conditions d'application de la réglementation relative à la protection des espèces de faune et de flore sauvages et le traitement des dérogations », réalisée par le Ministère de l'Environnement en mai 2013 :

On entend par espèce patrimoniale une espèce pour laquelle le niveau de rareté et des menaces la concernant est tel qu'il y a un doute sérieux quant à son maintien dans un bon état de conservation à l'échelle régionale lorsqu'elle subit une destruction ou une dégradation de son site de reproduction ou de son aire de repos.

Globalement, lorsque la connaissance est suffisamment développée et caractérisée au niveau régional, il s'agit :

- d'une espèce déterminante de zone naturelle d'intérêt écologique faunistique ou floristique (ZNIEFF),
- ou au moins rare à l'échelle régionale (R, RR, E)
- et/ou proche de la menace ou menacée (correspondant aux statuts de menace selon la classification de l'Union internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) : NT = quasi menacée, VU = vulnérable, EN = en danger, CR = en danger critique d'extinction).

<sup>5</sup> Sur les zones 7 et 9, en raison de leur surface importante et du foncier privé, les prospections zones humides se sont appuyées sur une approche basée sur les habitats naturels. Des sondages pédologiques étaient prévus en option pour affiner cette délimitation si ces zones avaient été retenues par le Maître d'ouvrage. A noter que sur la période de l'étude, la réglementation sur les zones humides a évolué, les zones humides étant de nouveau définies par le caractère alternatif des critères de sols et de végétation, suite à la loi du 24 juillet 2019, portant création de l'Office français de la biodiversité.

La zone 8, zone militaire possède un risque pyrotechnique. En conséquence, la méthodologie proposée pour la caractérisation des milieux naturels et des zones humides sur cette zone s'affranchit d'un parcours exhaustif de la zone et de sondages pédologiques à la tarière à main. Les itinéraires sécurisés (chemins et routes validés par l'accompagnateur) ont été uniquement utilisés.



#### 4.2.2.1. METHODOLOGIE UTILISEE POUR L'INVENTAIRE DES HABITATS NATURELS

L'inventaire et la caractérisation des habitats naturels se fait d'après la nomenclature EUNIS. Cette nomenclature, évolution de la classification des habitats CORINE Biotope (1997), permet de couvrir les habitats marins et terrestres. Utilisée par une grande majorité des pays européens, EUNIS permet de corriger certaines lacunes et incohérences au sein de la typologie CORINE Biotopes.

Cette nomenclature est une typologie des habitats naturels, semi-naturels et artificiels présents sur le sol français et européen.

Le premier niveau de cette typologie comporte 11 niveaux, classés de A à X :

**Tabl. 2 - Liste des unités du premier niveau**

Code niveau 1	Libellé
A	Habitats marins
B	Habitats côtiers
C	Eaux de surface continentales
D	Tourbières et bas-marais
E	Prairies ; Terrains dominés par des espèces non gramoïdes, des mousses ou des lichens
F	Landes, fourrés et toundras
G	Bois, forêts et autres habitats boisés
H	Habitats continentaux sans végétation ou à végétation clairsemée
I	Habitats agricoles, horticoles et domestiques régulièrement ou récemment cultivés
J	Zones bâties, sites industriels et autres habitats artificiels
X	Complexes d'habitats

Ces grands types de milieux représentent le premier niveau (niveau supérieur). Chaque premier niveau peut être subdivisé jusqu'à 7 niveaux inférieurs selon les types de milieux. Au total, la classification compte 5282 unités. Sur les 5282 unités EUNIS, on estime que 2694 sont présentes en France, soit 51%.

Les groupes floristiques suivants ont été étudiés :

- spermatophytes (plantes à fleurs),
- ptéridophytes (fougères),
- charophytes (characées) : aucune n'est protégée, mais ces plantes proches des algues témoignent généralement de la qualité et du caractère oligotrophe du milieu, et déterminent un habitat d'intérêt communautaire.

Les groupes des lichens, des champignons et des mousses n'ont pas fait l'objet d'inventaire spécifique.

**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE

**4.2.2.2. METHODOLOGIE UTILISEE POUR L'INVENTAIRE DE LA FAUNE ET DE LA FLORE**

## 4.2.2.2.1. METHODOLOGIE D'INVENTAIRES DE LA FAUNE ET DE LA FLORE (HORS CHIROP TERES)

**A. Méthodologie globale**

29 passages sur le terrain, uniquement sur les groupes terrestres, ont été réalisés afin de diagnostiquer l'ensemble des zones et sont définis dans le chapitre « Programme et planning prévisionnel ». Quatre écologues d'ARTELIA ont assuré les prospections de terrain sur les groupes biologiques terrestres.

Six Hydroécologues d'AQUABIO ont réalisés les prospections en lien avec les milieux aquatiques sur les cinq cours d'eau où des prélèvements ont été effectués.

Deux Chiroptérologues d'O-GEO ont réalisés le volet sur les Chiroptères.

Les principaux groupes biologiques susceptibles d'être présents sur le périmètre d'étude et qui ont fait l'objet d'un inventaire sont les suivants :

- la flore supérieure ;
- les insectes (Odonates, Lépidoptères, Orthoptères, Coléoptères) ;
- les mammifères (dont Chiroptères) ;
- les reptiles ;
- les amphibiens ;
- les oiseaux ;
- les poissons et la faune du fond des cours d'eau.

Le tableau qui suit détaille les groupes biologiques étudiés et les méthodologies employées.

**Tabl. 3 - Méthodologie d'inventaire des groupes biologiques étudiés (hors Chiroptères)**

GROUPES	METHODES	MATERIELS
Flore supérieure	Identification des zones homogènes puis inventaire s'inspirant de la méthode phytosociologique de Braun-Blanquet.	Loupe de terrain x10
Insectes	Observation à vue - Capture puis relâché immédiat des imagos après identification.	Filet à papillon
Mammifères	Observation à vue et recherche d'indices de présence (empreintes, déjections ...)	Pose d'un piège photographique en zone 8
Reptiles	Identification d'individus présents à proximité immédiate de plaque à reptiles	Plaques à reptiles
Amphibiens	Prospection à vue de points d'eau favorables à la présence d'individus ou de pontes et écoutes de chants	Epuisette à mailles fines
Oiseaux	Observation à vue, recherche des indices de présence (plumes, nids...) et écoute des chants.	Jumelles Kite 10x42
Faune du fonds des cours d'eau et micro-algues (Diatomées)	Analyses en 5 points des cours d'eau des peuplements d'invertébrés benthiques (IBGN) et des communautés de diatomées (IBD)	Récolte dans le substrat par filets et brosses. Détermination et comptage en laboratoire à la loupe binoculaire et/ou microscopie optique
Poissons	Détermination de l'Indice Poisson Rivière (IPR) en 3 points Nb : Le Ruisseau des Ecobut s'est révélé être apiscicole	Pêche électrique. Détermination, comptage mesure puis relâche dans le cours d'eau.



**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE

**B. Méthodologie pour l'avifaune**

Les recensements ornithologiques se sont basés sur trois protocoles différents visant l'étude des oiseaux hivernants, des oiseaux nicheurs diurnes et des oiseaux nocturnes/crépusculaires. La méthodologie suivie est décrite dans les paragraphes ci-après.

Les 16 codes suivants ont été utilisés afin d'évaluer le statut de reproduction des différentes espèces contactées.

<b>Nidification possible</b>
01 – espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification
02 – mâle chanteur (ou cri de nidification) en période de reproduction
<b>Nidification probable</b>
03 – couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction
04 – territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à 8 jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit
05 – parades nuptiales
06 – fréquentation d'un site de nid potentiel
07 – signes ou cri d'inquiétude d'un individu adulte
08 – présence de plaques incubatrices
09 – construction d'un nid, creusement d'une cavité
<b>Nidification certaine</b>
10 – adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention
11 – nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête)
12 – jeunes fraîchement envolés (espèces nidicoles) ou poussins (espèces nidifuges)
13 – adulte entrant ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs, le contenu du nid n'ayant pu être examiné) ou adulte en train de couver.
14 – adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes
15 – nid avec œuf(s)
16 – nid avec jeune(s) (vu ou entendu)

**Fig. 3. Codes de nidification [Hagemeijer & Blair, 1997]**

## a) Les oiseaux hivernants

Les oiseaux hivernants ont été recensés via un parcours pédestre de la zone d'étude selon un itinéraire donné. Les oiseaux vus ou entendus sont inventoriés.

## b) Les oiseaux diurnes

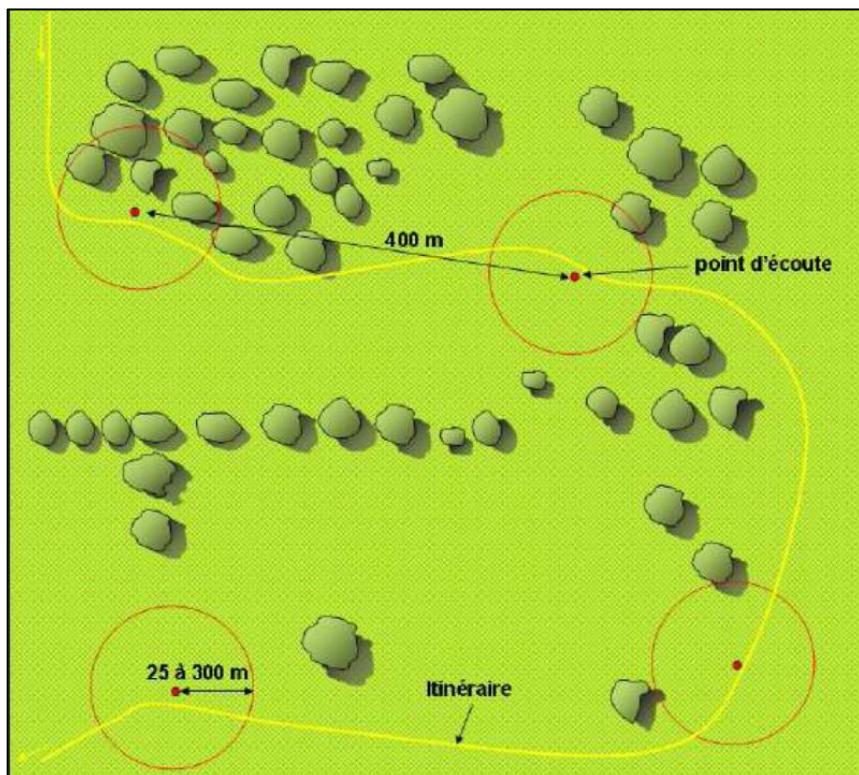
La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) a été utilisée et permet notamment d'obtenir une bonne représentativité du cortège avifaunistique. Cette méthode consiste en un échantillonnage ponctuel semi-quantitatif de 10 minutes. Cette méthode est illustrée par la figure ci-après.



**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE

**Fig. 4. Illustration de la méthode des Indices Ponctuels d'Abondance**

Des sessions d'écoute ont été réalisées avec des points d'écoute de 10 minutes prospectés entre le lever du jour et 11h du matin. Cette période correspond au pic d'activité pour les oiseaux diurnes, ce qui facilite leur recensement.

## c) Les oiseaux nocturnes et crépusculaire

Des écoutes d'une durée de 10 minutes ont été réalisées lors de sorties nocturnes.

Les points d'écoute ont été réalisés entre la tombée de la nuit et durant les 4 premières heures après le coucher du soleil. Le prolongement des écoutes dans les premières heures de la nuit est nécessaire pour le recensement des rapaces nocturnes.

**C. Méthodologie pour les Mammifères terrestres**

Les autres mammifères sont d'une manière générale, assez difficile à observer. Ils ont été inventoriés grâce aux indices de présence (cadavres, empreintes, déjections, reste de repas...) et aux individus vivants vus.

Les indices de présence de certains mammifères tels que le Campagnol amphibia (*Arvicola sapidus*), le Castor d'Europe (*Castor fiber*) et la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) ont été spécifiquement recherchés dans les lieux qui leur sont favorables. Ces indices peuvent consister en des crottes, restes de repas, empreintes...

Un piège photographique a été posé en zone 8. Le matériel a malheureusement disparu lors de son utilisation sur site.

## D. Méthodologie pour l'Herpétofaune

### a) Les Amphibiens

L'inventaire des amphibiens s'est réalisé à partir d'une recherche visuelle à proximité des zones potentielles de reproduction (mares, recherche sous les souches, pierres, ...) : parcours diurne à pied autour des mares en regardant vers le sol et par l'utilisation d'un filet troubleau afin de capturer les larves, juvéniles et adultes présents.

Des prospections nocturnes pour les amphibiens ont été effectuées afin d'écouter les chants et inspecter les surfaces en eau à l'aide d'une lampe puissante et d'une épuisette.

### b) Les Reptiles

Les reptiles forment un groupe discret et difficile à contacter. Durant les investigations qui se sont déroulées, l'ensemble de la zone d'étude a été prospecté à vue à la recherche de reptiles. Les secteurs favorables sont privilégiés : lisières, talus ensoleillés, murets, perrés, bords de plan d'eau...

Les refuges potentiels ont également été inspectés : souches, pierres, bâches, ...

Des plaques à reptiles ont également été posées sur l'aire d'étude, (les reptiles sont susceptibles de se glisser sous celles-ci). Les plaques ont été contrôlées lors des sorties sur le terrain.

## E. Méthodologie pour les Insectes

Les insectes identifiés lors des différentes sorties sur le terrain ont systématiquement été répertoriés.

### a) Les Coléoptères saproxylophages

Les vieux arbres sont favorables à de nombreux coléoptères saproxylophages, dont les suivants sont protégés :

- Le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*) qui affectionne les vieux chênes,
- La Rosalie des Alpes (*Rosalia alpina*) qui affectionne les vieux frênes,
- Le Pique prune (*Osmoderma eremita*) qui affectionne les vieux arbres d'essences variées (châtaignier, chêne, érable, ...).

Une attention spécifique a été portée à ce groupe en juillet car c'est l'époque où les imagos sont visibles. L'inventaire s'est également focalisé sur la recherche des indices de présence (trous d'émergence, restes d'imagos, crottes, ...).

### b) Les Odonates et Lépidoptères

Les différents milieux favorables ont été prospectés à l'aide d'un filet à papillon durant des journées ensoleillées et peu ventées.

- Pour les Odonates, les fossés en eau et les pièces d'eau ont été inspectées.
- Pour les lépidoptères, les prairies ont été privilégiées.

L'identification s'effectue au maximum sans capture. Tous les individus capturés sont systématiquement relâchés sur place.

**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE

## c) Les Orthoptères

Ce groupe d'insectes est identifiable à partir de la fin d'été quand les individus sont adultes. Les milieux de vie (fournés, lisières, prairies...) sont inspectés en septembre. Les individus sont capturés, identifiés puis relâchés.

## d) Autres groupes

Ponctuellement, au gré des prospections sur les différents groupes biologiques présentés ci-avant, les espèces des autres groupes sont notées.

## 4.2.2.2.2. METHODOLOGIE D'INVENTAIRES DES CHIROPTERES (PAR LE BUREAU D'ETUDES O-GEO)

**A. Session**

L'étude s'appuie sur 3 sessions effectuées à l'initiative du bureau d'études Artélia :

- En période estivale, durant la phase de mise-bas et élevage des jeunes au sein des colonies de Chiroptères :
  - 1<sup>ère</sup> session :
    - 13 mai 2019, 5 points d'écoute ;
    - 27 mai 2019, 1 point d'écoute ;
  - 2<sup>ème</sup> session :
    - 13 juin 2019, 4 points d'écoute ;
    - 26 juin 2019, 2 points d'écoute ;
- En période automnale, durant la phase de transit entre les sites estivaux et les sites d'hibernation :
  - 3<sup>ème</sup> session :
    - 24 septembre 2018, 5 points d'écoute.

La période estivale est la période durant laquelle les femelles constituent ces colonies de parturition et élèvent leurs petits. Elle commence au début du mois de mai et se termine au milieu de l'été, au mois de juillet. Les périodes dites de transit sont des périodes durant lesquelles les Chiroptères se déplacent, sur des distances plus ou moins longues en fonction des espèces, entre les sites d'hibernation et les sites de parturition pour les femelles (mise-bas et élevage des jeunes) ou des gîtes estivaux pour les mâles. Ces périodes ont donc lieu à l'automne, dès le mois d'août et jusqu'au mois d'octobre, et au début du printemps, du mois de mars jusqu'au mois d'avril.

Les relevés permettent éventuellement de distinguer la présence d'un gîte à proximité des points d'écoute en fonction des périodes d'activités contrôlées.

**B. Point d'écoute**

La méthode du point d'écoute consiste à mesurer l'activité à proximité d'un habitat soit considéré comme attractif (lisière de boisement, de haie arborée, d'étang ou de cours d'eau), soit pour lequel l'attractivité des Chiroptères doit être évaluée.

L'activité est mesurée grâce à un détecteur-enregistreur d'ultrason fonctionnant en mode automatique.

**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

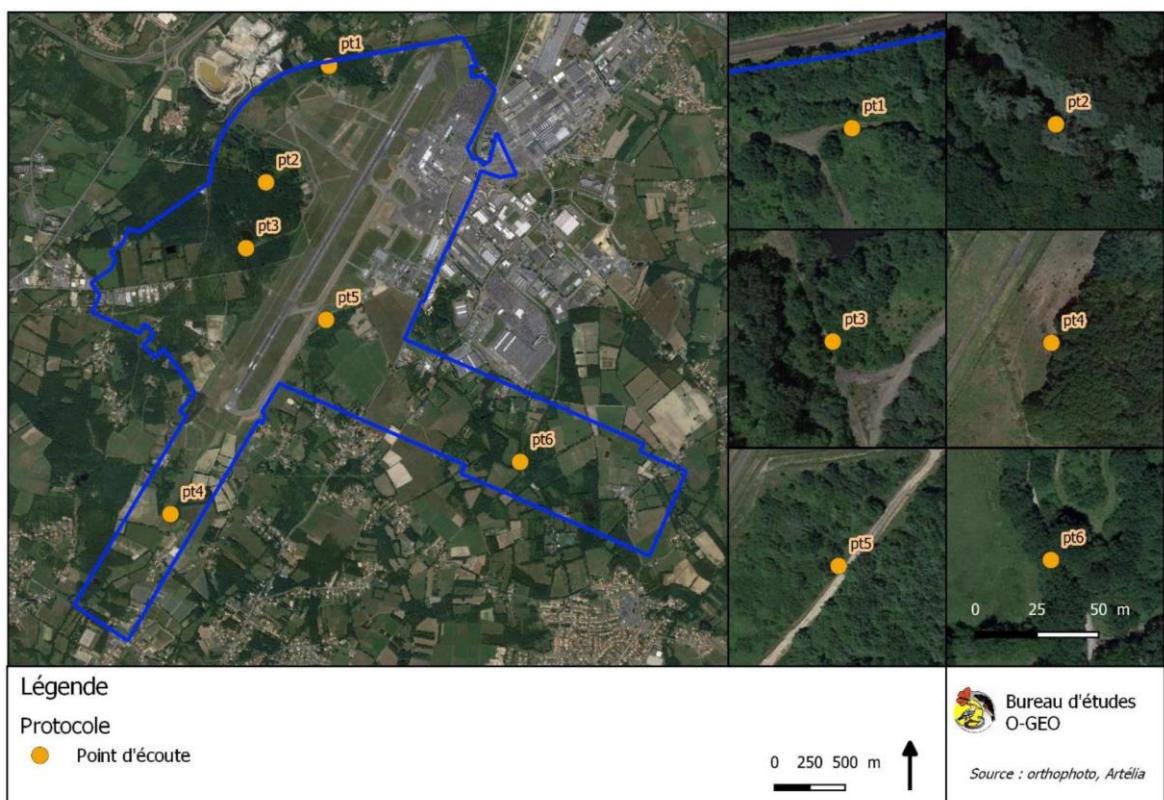
NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE

Les appareils sont placés sur 6 points (Carte ci-après), dans des milieux potentiellement attractifs pour les Chiroptères :

- Dans une allée forestière au nord et à l'ouest de l'aire d'étude :
  - Point 1, au nord (Photo. 1, Photo. 2) ;
  - Point 2, à l'ouest (Photo. 4, Photo. 3) ;
  - Point 3, à l'ouest (Photo. 5, Photo. 6)
- En lisière de boisement donnant sur une prairie, au sud :
  - Point 4 (Photo. 7, Photo. 8) ;
- Dans un chemin traversant un petit boisement, en limite est de la piste :
  - Point 5 (Photo. 9, Photo. 10) ;
- Le long d'un chemin bocager :
  - Point 6 (Photo. 11, Photo. 12).

Le bureau d'études Artélia s'est chargé du choix des emplacements et de la pose de l'appareil.

Ces points permettent donc de contrôler la fréquentation des Chiroptères dans les secteurs et milieux de la zone d'étude à la fois les plus attractifs pour les Chiroptères et concernés par d'éventuels aménagements.



**Fig. 5. Localisation des points d'écoute à une échelle rapprochée sur vue aérienne**

**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE



*Photo. 1 : Mini-batcorder au point 1 (Artélia, le 27/05/2019)*



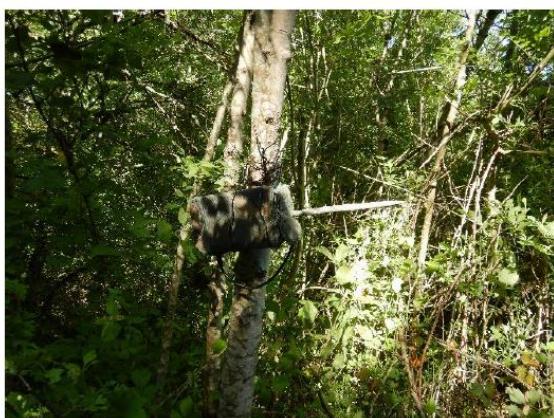
*Photo. 2 : environnement immédiat du point 1 (Artélia, le 27/05/2019)*



*Photo. 3 : Batcorder au point 2 (Artélia, le 13/05/2019)*



*Photo. 4 : environnement immédiat du point 2 (Artélia, le 13/05/2019)*



*Photo. 5 : Batcorder au point 3 (Artélia, le 13/05/2019)*



*Photo. 6 : environnement immédiat du point3 (Artélia, le 13/05/2019)*

**Fig. 6. Photographies des emplacements choisis dans le cadre de l'étude, points 1 à 3**

**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE



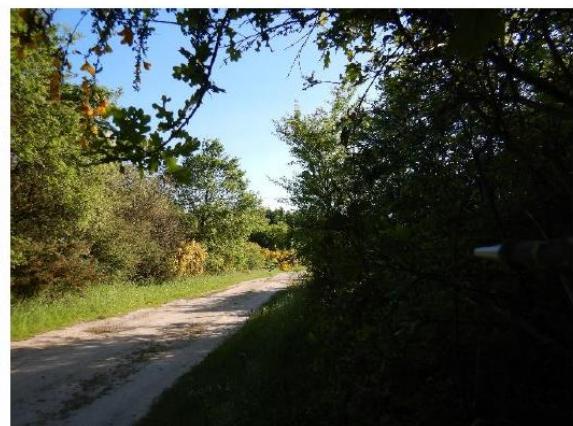
*Photo. 7 : Mini-batcorder au point 4 (Artélia, le 13/05/2019)*



*Photo. 8 : environnement immédiat du point 4 (Artélia, le 13/05/2019)*



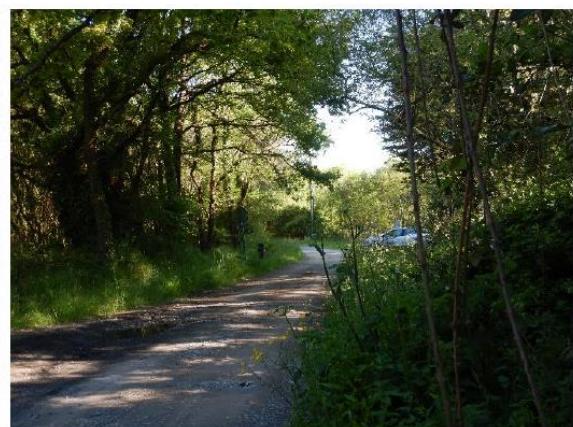
*Photo. 9 : Mini-batcorder au point 5 (Artélia, le 13/05/2019)*



*Photo. 10 : environnement immédiat du point 5 (Artélia, le 13/05/2019)*



*Photo. 11 : Mini-batcorder au point 6 (Artélia, le 13/05/2019)*



*Photo. 12 : environnement immédiat du point 6 (Artélia, le 13/05/2019)*

**Fig. 7. Photographies des emplacements choisis dans le cadre de l'étude, points 4 à 6**

**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE

**C. Durée cumulée de l'écoute de l'activité des Chiroptères**

L'appareil est mis en marche avant le coucher du soleil et est arrêté après son lever. Ainsi, la période de fonctionnement de l'appareil englobe la phase nocturne.

Au total, l'étude s'appuie sur 161 heures d'écoutes, réparties sur 6 points et 3 sessions (Tableau ci-après).

Lors de la dernière session, l'appareil au point 2 n'a pas fonctionné. Au demeurant, les données déjà récoltées sont suffisamment conséquentes pour déterminer les enjeux chiroptérologiques de l'aire d'étude.

**Tabl. 4 - Durée de l'écoute de l'activité des Chiroptères et de la phase nocturne**

Date	Point	DéTECTEUR		Soleil		Durée du fonctionnement	Durée de la nuit	Durée de l'écoute nocturne
		Début	Fin	Coucher	Lever			
13/05/2019	Pt 2	21:00	07:00	21:28	06:31	10,00	9,05	9,05
	Pt 3	21:00	07:00	21:28	06:31	10,00	9,05	9,05
	Pt 4	15:24	16:33	21:28	06:31	25,15	9,05	9,05
	Pt 5	18:45	08:39	21:28	06:31	13,90	9,05	9,05
	Pt 6	18:23	14:22	21:28	06:31	19,98	9,05	9,05
27/05/2019	Pt 1	17:16	08:57	21:45	06:16	15,68	8,53	8,53
13/06/2019	Pt 1	22:00	06:40	21:59	06:09	8,66	8,16	8,15
	Pt 3	22:00	05:58	21:59	06:09	7,96	8,16	7,96
	Pt 4	20:43	07:40	21:59	06:09	10,96	8,17	8,17
	Pt 6	21:03	15:57	21:59	06:09	18,90	8,17	8,17
27/06/2019	Pt 2	21:36	06:42	22:03	06:11	9,10	8,14	8,14
	Pt 5	19:26	08:15	22:03	06:11	12,83	8,14	8,14
24/09/2019	Pt 1	19:38	08:22	19:59	07:55	12,73	11,93	11,93
	Pt 3	19:38	08:22	19:59	07:55	12,73	11,93	11,93
	Pt 4	18:30	06:33	19:59	07:55	12,06	11,93	10,57
	Pt 5	19:05	08:24	19:59	07:55	13,32	11,93	11,93
	Pt 6	18:54	08:36	19:59	07:55	13,70	11,93	11,93
<b>Total</b>						<b>227,66</b>	<b>162,35</b>	<b>160,78</b>



**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

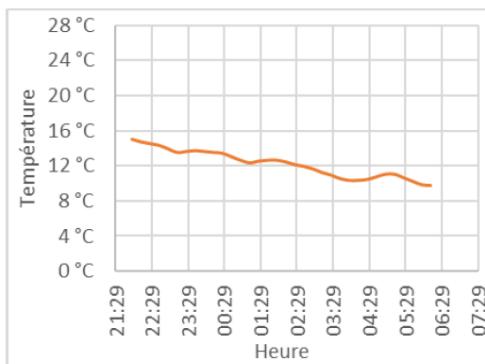
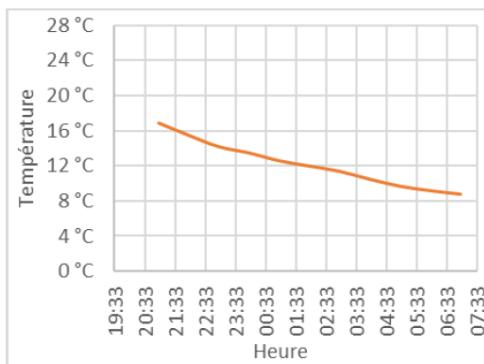
Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE

**D. Conditions météorologiques**

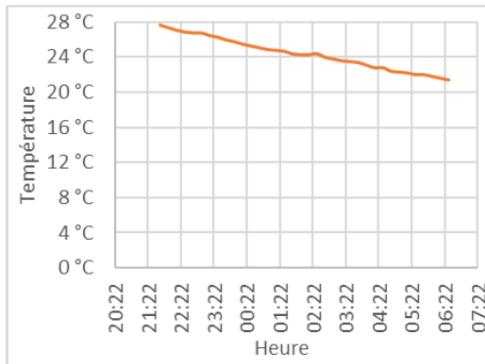
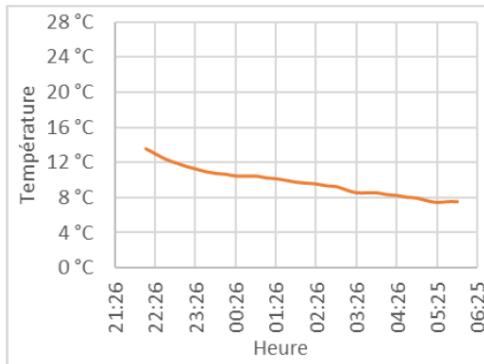
Durant la session du mois de mai et celle du mois de juin, les conditions météorologiques ont été favorables à l'activité des chiroptères, avec :

- Une température supérieure à 12° en début de nuit (cf. Graph. 1 au Graph. 5) :
- Une absence de vent fort ;
- Une absence de pluie.



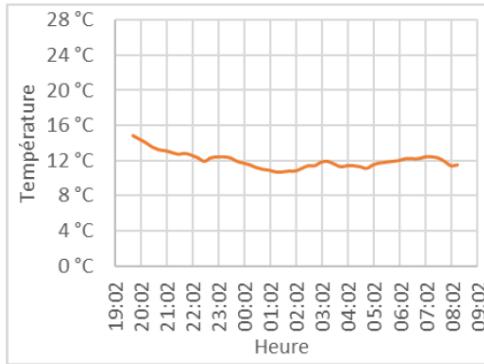
Graph. 1 : évolution de la température durant la session du 13/05/2019

Graph. 2 : évolution de la température durant la session du 27/05/2019



Graph. 3 : évolution de la température durant la session du 13/06/2019

Graph. 4 : évolution de la température durant la session du 27/06/2019



Graph. 5 : évolution de la température durant la session du 24/09/2019

**Fig. 8. Graphiques d'évolution des températures lors des sessions**

**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE

**4.2.2.3. METHODOLOGIE UTILISEE POUR LA DELIMITATION DES ZONES HUMIDES**

## 4.2.2.3.1. AUTEURS DU DIAGNOSTIC ET PERIODES DE PROSPECTIONS

Le diagnostic a été réalisé par le bureau d'études ARTELIA. Les investigations sur le terrain ont eu lieu entre février et juin 2019.

## 4.2.2.3.2. DEFINITION ET REGLEMENTATION

**A. Définition**

Au sens de la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992, les zones humides sont ainsi définies : « on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (Article L.211-1 du Code de l'Environnement).

La définition des zones humides a subi plusieurs évolutions depuis 2008.

L'arrêté du 24 juin 2008 précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement. Dans cet arrêté, une zone était considérée comme humide si elle présentait l'un des critères suivants :

*« 1° Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1. 1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1. 2 au présent arrêté. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IV d et V a, définis d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.*

*2° Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :*

*-soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2. 1 au présent arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;*  
*-soit des communautés d'espèces végétales, dénommées "habitats", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2. 2 au présent arrêté. »*

Après quelques évolutions réglementaires sur la définition des zones humides, un article de la loi sur la création de l'office national de la biodiversité, voté le 16 juillet 2019, a redéfini l'article L211-1 du Code de l'environnement :

*« La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ; on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année »*

**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE

Les porteurs de projets d'Installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) pouvant avoir un impact sur ces zones sont soumis aux dispositions de l'article L.211-1 du Code de l'Environnement qui vise à la préservation des zones humides. Ils doivent pouvoir clairement identifier si leur projet est situé en zone humide.

Dans le cas où le projet provoquerait l'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation, le remblai de zones humides délimitées précédemment, il serait soumis à la réalisation d'une demande de déclaration ou d'autorisation au titre de la Loi sur l'eau (rubrique 3.3.1.0 de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement).

L'opération est soumise à autorisation ou déclaration selon la superficie de la zone asséchée ou de la mise en eau :

- Demande d'autorisation : zone asséchée ou mise en eau supérieure ou égale à 1 ha ;
- Demande de déclaration : zone asséchée ou mise en eau supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha.

Un assèchement, une mise en eau, une imperméabilisation ou un remblai de zones humides de moins de 0,1 ha ne sont pas soumis à la réglementation, sauf si le cumul avec des opérations antérieures réalisées par le même demandeur, dans le même bassin versant, dépasse ce seuil.

**B. Critères**

Les sols évoluent de manière spécifique dans les zones humides et persistent au-delà des périodes d'engorgement des terrains, et dans une certaine mesure, de leur aménagement. Ils constituent ainsi les critères fiables du diagnostic.

C'est pourquoi ils sont retenus pour délimiter des zones humides dans le cadre de l'article R.211-108 du Code de l'Environnement et l'arrêté du 1er octobre 2009 explicités ci-dessous, ainsi que pour la mise en œuvre de la rubrique 3.3.1.0. de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement.



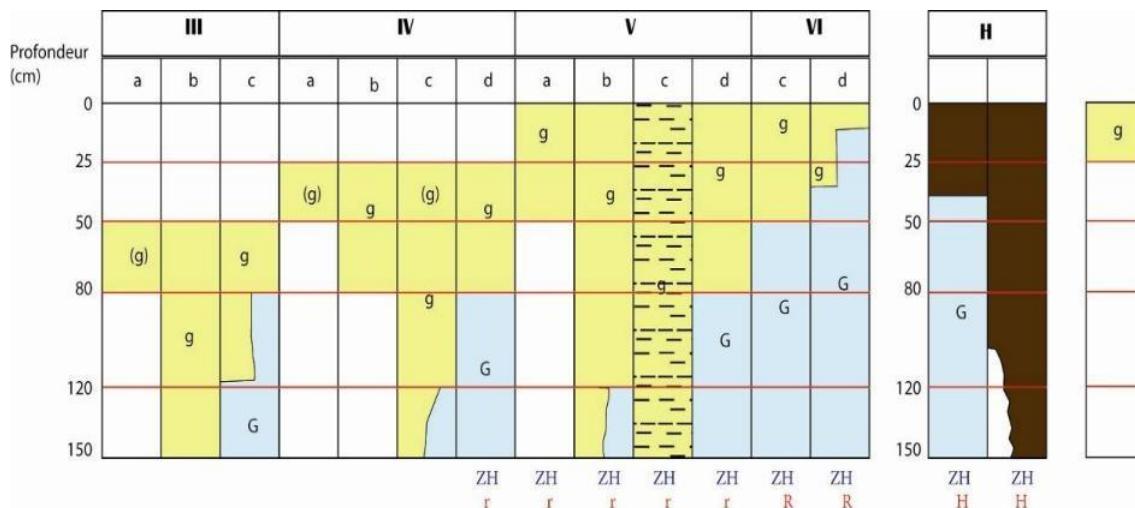
**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE

Une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

- a) Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques décrits dans le tableau suivant.

**Tabl. 5 - Typologie des sols d'après le GEPPA****Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)**

- (g) caractère rédoxique peu marqué (pseudogley peu marqué)
- g caractère rédoxique marqué (pseudogley marqué)
- G horizon réductique (gley)
- H Histosols R Réductisols
- r Réodoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)

d'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des Problème de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

D'après le tableau présenté précédemment, les sols de zones humides correspondent :

- à tous les réductisols qui connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 cm de profondeur dans le sol : classes VI (c et d) du tableau ;
- aux sols caractérisés par des traits rédoxiques (rouille) débutant à moins de 25 cm de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur : classes V (a, b, c, d) du tableau ;
- aux sols caractérisés par des traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques (gris) apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur : classe IVd du tableau.

- b) Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :

1. soit des espèces dites hygrophiles et présentes dans « la liste des espèces indicatrices de zones humides » inscrites à l'arrêté interministériel du 24 juin 2008 » de la région Pays de la Loire (annexe 2.1. de l'arrêté) ;
2. soit des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats » caractéristiques de zones humides (annexe 2.2. de l'arrêté).

**En l'absence de végétation spontanée, seul le critère de la présence de sols habituellement inondés ou gorgés d'eau, appelés sols hydromorphes, est pris en compte. En revanche, en présence de végétation, outre l'identification de sols hydromorphes, il convient, pour caractériser un espace de zone humide, d'identifier de la végétation hygrophile.**



ARTELIA - DIRECTION REGIONALE OUEST

M\H2E\4532401\4\1\4532401-NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE\_G.docx – DECEMBRE 2019

**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE

**4.2.2.4. METHODOLOGIES POUR LE DIAGNOSTIC ET LA DELIMITATION DES ZONES HUMIDES**

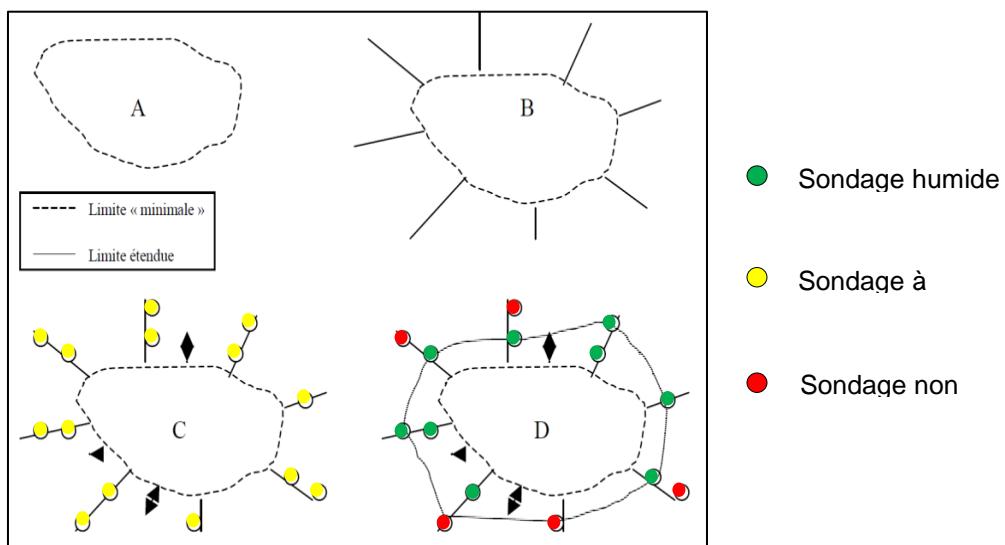
Le moyen qui a été mis en œuvre afin d'appréhender le caractère humide de la zone est la prospection de terrain via la caractérisation des habitats, par l'étude de la végétation et la caractérisation du sol, par la réalisation de sondages pédologiques.

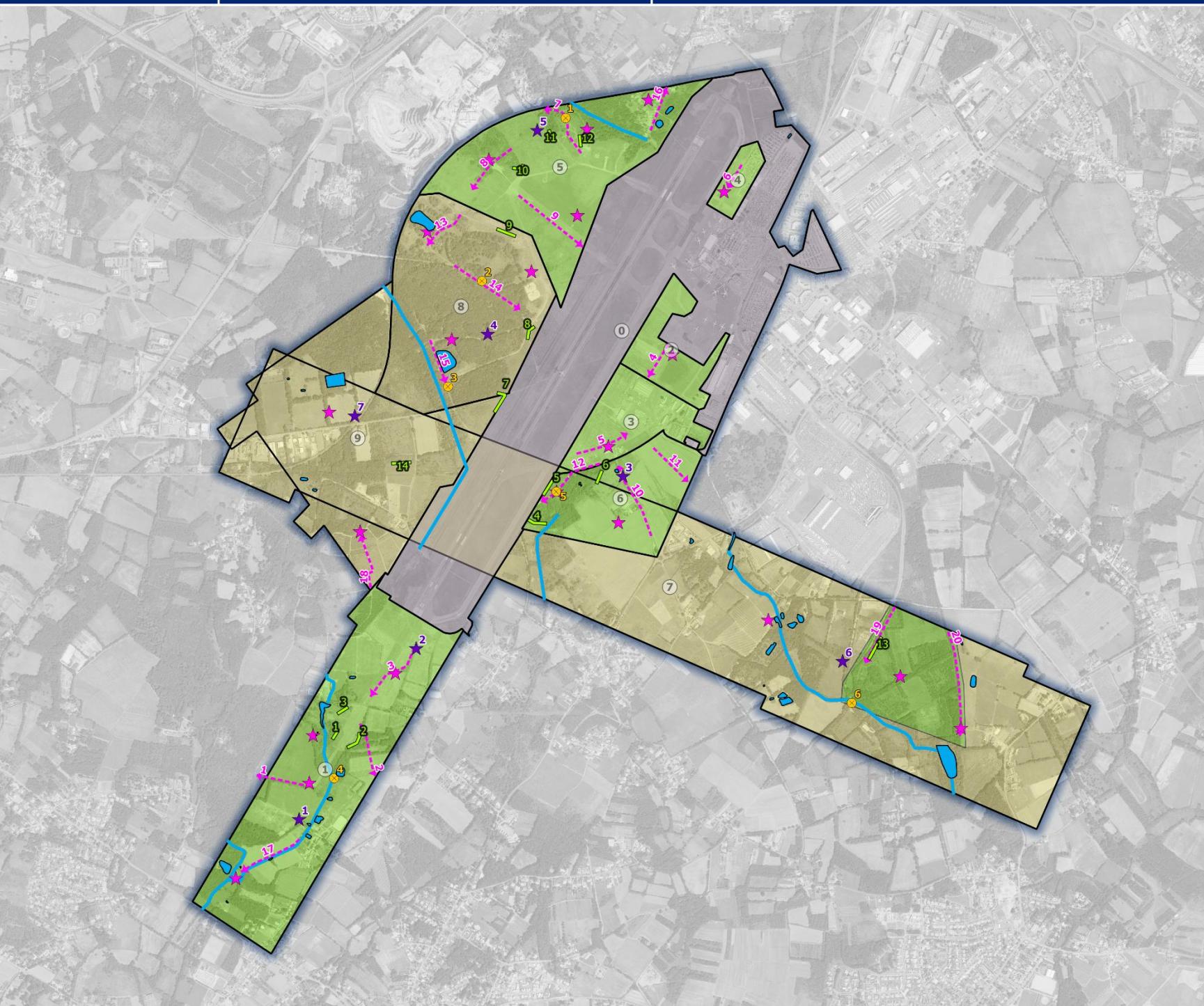
L'inventaire des zones humides a été réalisé conformément à l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009, selon les critères pédologique et végétatif. Les prospections de terrain ont ainsi permis de délimiter de manière précise les zones humides. En réalisant des relevés de végétation (abondance-dominance des espèces dans un espace délimité), le long de la frontière supposée de la zone humide, il est possible de vérifier si la végétation est caractérisée par des espèces dominantes indicatrices de zones humides. Les points de relevés floristiques ont été réalisés en prenant en compte le changement de communautés d'espèces végétales.

Sur chacun de ces relevés, une analyse a été réalisée par strate de végétation (herbacée, arbustive ou arborescente) pour permettre à chaque fois, d'obtenir une liste d'espèces dominantes (espèces permettant d'atteindre le taux de recouvrement cumulé de 50 % du recouvrement total de la strate et espèces ayant individuellement un pourcentage de recouvrement supérieur ou égal à 20 %, si elles n'ont pas été comptabilisées précédemment). L'opération est réalisée pour chaque strate et un regroupement des espèces dominantes est réalisé pour obtenir une seule liste d'espèces dominantes. Le caractère hygrophile des espèces de cette liste est alors examiné : si la moitié au moins des espèces de cette liste figurent dans la Liste des espèces indicatrices de zones humides de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, la végétation peut être qualifiée d'hygrophile. Deux cas peuvent se présenter :

- soit la limite de végétation est franche, et dans ce cas la végétation typique de zone humide suffit à la matérialiser (par exemple : dépressions topographiques présentes) ;
- soit la limite présente une discontinuité (pas de topographie marquée) et l'utilisation du critère pédologique est préconisée.

La délimitation de la zone humide effective est poursuivie par des transects établis perpendiculairement à partir de la limite minimale identifiée par le critère floristique et allant vers la zone présumée non humide (étape B, figure ci-après). Des sondages pédologiques seront établis le long de ces transects, et leur espacement varie selon la taille des sites (étape C, figure ci-après). La limite de la zone humide se situe à partir du moment où les sondages ne sont plus caractéristiques de zone humide (étape D, figure ci-après).

**Fig. 9. Méthode de délimitation des zones humides effectives**

**Zones de développement aéroportuaire**

- Zone 1 à 9 (analyse bibliographique + terrain)
- Zone 0 (analyse bibliographique et paysagère)

**FAUNE****Protocoles spécifiques****MAMMIFÈRES****Chiroptères**

- Enregistreur acoustique
- Recherche des gîtes (bâti et arbres)

**REPTILES**

- Linéaire pourvu de 4 plaques (maximum de 150 ml)

**AVIFAUNE****Oiseaux hivernants**

- Transect pédestre

**Oiseaux nicheurs**

- Point d'écoute (IPA)

**Oiseaux nocturnes**

- Point d'écoute (avec repasse)

**Protocoles par milieux : recherche des individus et indices de présence****Milieux terrestres :****mammifères, invertébrés, reptiles**

- Prospection à vue par parcours pédestre de l'intégralité des zones (zones 1 à 6)

- Prospection à vue par parcours pédestre à partir des cheminements (zones 7, 8 et 9)

**Milieux aquatiques :****mammifères, amphibiens, odonates**

- Prospection des zones en eau

- Prospection des cours d'eau

**FLORE - HABITATS - ZONES HUMIDES**

- Zones 1 à 6 : relevés phytosociologiques par zone homogène, caractérisation des habitats, sondages pédologiques pour les zones humides

- Zones 7, 8 et 9 : caractérisation sommaire des différents habitats, absence de sondages pédologiques

0 0.2 0.4 0.6 0.8 km



## 4.3. ANALYSE DE LA MATRICE EAU

L'analyse de la matrice eau, vise à caractériser les l'état des eaux de surface sous influence de la plateforme aéroportuaire.

Pour ce faire, ont été étudiées les qualités :

- des eaux pluviales aux exutoires directes de la plateforme ;
- des cours d'eaux récepteurs.

### 4.3.1. LES EAUX PLUVIALES

Les eaux pluviales drainées sur la plateforme sont évacuées vers les milieux récepteurs via 17 exutoires distincts, dont 5 majeurs qui drainent les secteurs à enjeux (pistes, taxiways, parking avions,...).

Ces 5 exutoires ont été équipés de débitmètres et de préleveurs automatiques 24 flacons asservis aux débits, afin de caractériser les flux polluants restitués au milieu naturel.

Les mesures de débit ont été réalisées en continu sur une période de 6 semaines (fin janvier à début mars 2019), afin de caractériser la réponse de la plateforme à la pluviométrie.

Cette période de mesure a été retenue afin de prendre en compte la spécificité des pollutions aéroportuaire (traitement des avions et des pistes contre le gel. Le mois de février étant statistiquement la période la plus froide de l'année).

Les analyses de la qualité des eaux pluviales ont été réalisées sur des pluies significatives, (idéalement après une période de gel) sur :

- Les paramètres physicochimiques classiques
- Les métaux
- Les hydrocarbures C10-C40 et Hydrocarbures Aromatiques (HAP)
- Les métaux
- Les Polychlorobiphényles (PCB)
- Les produits déverglaçants (glycol)

### 4.3.2. LES COURS D'EAU RECEPTEURS

Afin de caractériser la qualité des cours d'eau récepteurs et de visualiser l'incidence éventuelle des rejets de la plateforme sur les milieux, ont été réalisés :

- Une reconnaissance à pied du linéaire des cours d'eau afin de caractériser leur morphologie.
- Des séries d'analyses physicochimiques sur la matrice eau et sédiments
- 5 points de prélèvements sont été retenus.

**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

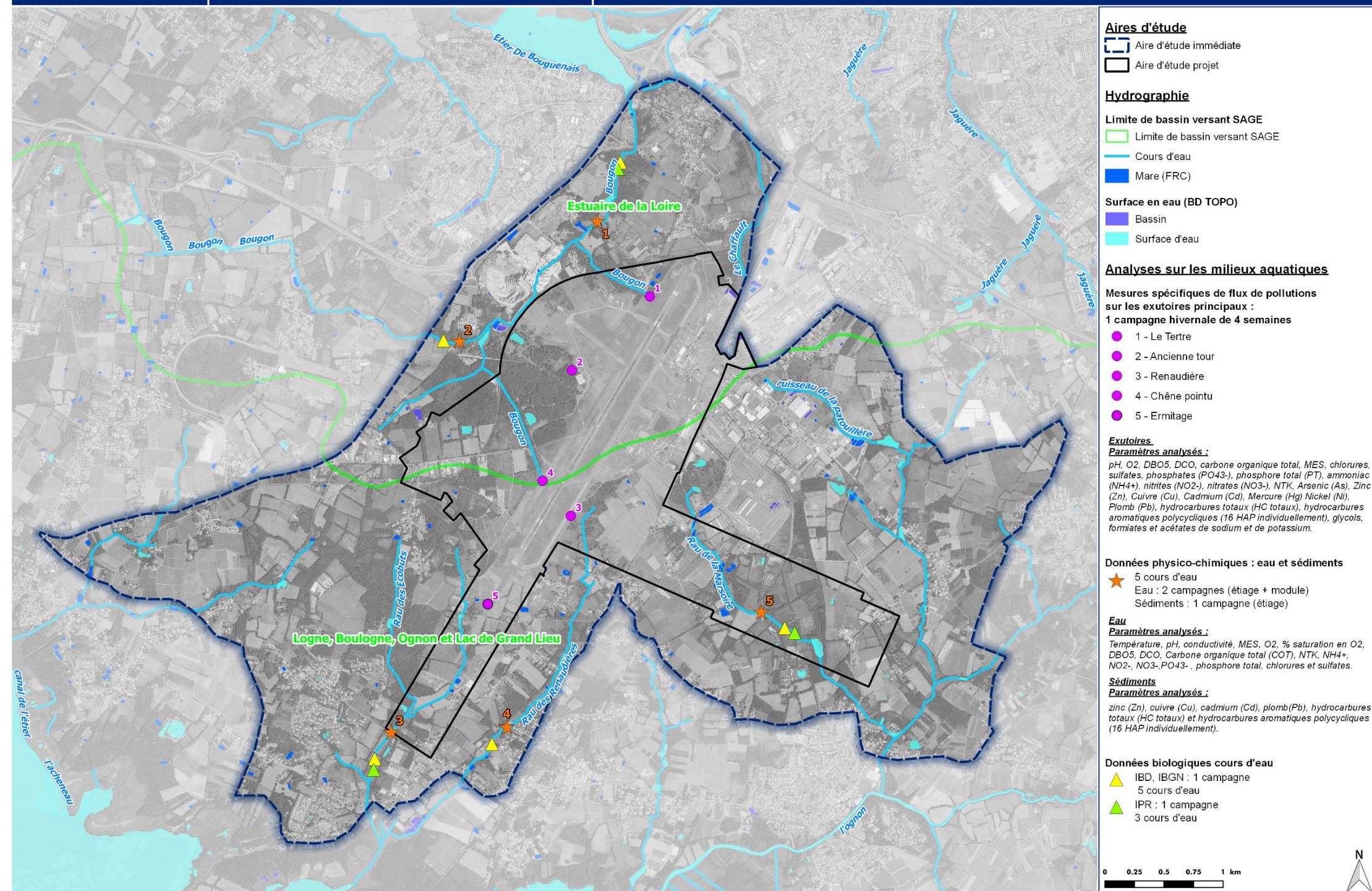
Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE

Les mesures ont été effectuées en période de débit moyen (proche du module : 29 avril 2019) et en période d'étiage (29 aout 2019). Les analyses ont été réalisées sur les paramètres physicochimiques.

Les mesures de la qualité des eaux, ne témoignent de la qualité du milieu qu'à un instant T. Ces analyses ont donc été complétées, sur les mêmes points, par des prélèvements sur les sédiments afin de visualiser une éventuelle concentration de polluants et principalement les hydrocarbures et les métaux stockés dans le substrat des cours d'eau.





## 4.4. QUALITE BIOLOGIQUE DES COURS D'EAU

La qualité biologique des cours d'eau est basée sur la réalisation d'indices au moyen de prospection de terrain. Cette qualité a été évaluée par le bureau d'études AQUABIO, spécialisé dans les écosystèmes aquatiques.

### 4.4.1. L'INDICE BIOLOGIQUE GLOBAL NORMALISE (IBGN)

Cet indice a fait l'objet d'une normalisation en 1992 (norme AFNOR NF T90-350) et d'une actualisation en 2004. La méthode I.B.G.N. permet d'apprécier la qualité des eaux courantes en analysant le peuplement d'invertébrés benthiques<sup>1</sup>, considéré comme une expression de la qualité globale de la rivière (certains disparaissent dans un milieu pollué, d'autres au contraire apparaissent).

Pour une station, huit prélèvements de substrats (pierres, sables, végétaux...) de 1/20 m<sup>2</sup> chacun sont effectués dans des habitats différents à l'aide d'un flet. L'ensemble des prélèvements doit donner une vision représentative et reproductible du milieu étudié.

En laboratoire, les invertébrés benthiques sont extraits du substrat sous loupe binoculaire et identifiés. La note IBGN est calculée à partir du nombre de taxons<sup>2</sup> trouvés sur la station (variété taxonomique), et du taxon le plus polluosensible (groupe indicateur).

L'information fournie au moyen d'une note sur 20 est synthétique : elle intègre l'influence de la qualité physico-chimique de l'eau et des caractéristiques morphologiques et hydrauliques de la rivière, et détecte toutes les influences, quelles qu'elles soient. Mais si une interprétation correcte permet de cerner le type de pollution, dans le cadre de pollutions multiples ou complexes, la méthode n'est pas capable de distinguer la part de chaque polluant dans la baisse de la note IBGN.

### 4.4.2. L'INDICE BIOLOGIQUE DIATOMEES (IBD)

L'inventaire des communautés de diatomées est effectué conformément à la norme AFNOR T90-354 d'avril 2016. Les prélèvements sont effectués préférentiellement sur des substrats stables, durs et inertes tels que des pierres ou des galets. Le choix du substrat s'effectue selon des critères de taille et de localisation dans le chenal. Le substrat doit être d'une taille suffisante pour ne pas avoir été transporté lors des dernières crues. Il doit également avoir été immergé toute l'année.

Les habitats situés au centre du chenal, en faciès plutôt lotique et sur des zones éclairées sont privilégiés. Ces conditions de prélèvements sont réalisées dans la mesure du possible en fonction des caractéristiques du milieu. Le peuplement benthique est récolté par grattage du substrat sur une surface d'environ 100 cm<sup>2</sup>. Les brosses utilisées sont à usage unique évitant ainsi toutes contaminations entre les sites. Le matériel biologique est ensuite fixé sur site avec du formol ou de l'alcool dans des piluliers en verre préalablement étiquetés.

En laboratoire, les frustules des diatomées sont observés en microscopie optique (x1000 à l'immersion et en contraste de phase). Pour cela, les échantillons subissent au préalable plusieurs traitements (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, HCl) pour détruire la matière organique et les carbonates de calcium. Ils sont ensuite montés entre lame et lamelle dans une résine de réfraction (Naphrax).

Les identifications des diatomées sont basées, entre autres, sur la Süßwasserfora et sur le Guide méthodologique pour la mise en œuvre de l'I.B.D. (Prygiel & Coste, 2000).

#### **4.4.3. PECHE COMPLETE PAR EPUISEMENT**

L'inventaire des peuplements piscicoles est effectué conformément à la norme AFNOR T90-358 Echantillonnage des poissons à l'électricité et au guide relatif au domaine d'application et la sélection des méthodes d'échantillonnage de poissons NF T 90-367:

La méthode permet d'apprécier la qualité des eaux courantes en analysant le peuplement de poissons, considéré comme une expression de la qualité globale de la rivière (certains régressent dans un milieu perturbé, d'autres au contraire prolifèrent). Le principe de la pêche électrique repose sur l'effet du courant électrique sur les poissons. Les poissons se trouvant dans des champs électriques produits par l'appareil sont tétanisés, puis attirés vers l'anode ; ils sont alors capturés à l'aide d'une épuisette, stockés provisoirement dans un seau avant d'être acheminés à la table de mesure. Afin d'estimer le stock en place, tout en sachant qu'il ne pourra jamais être capturé intégralement, on procède par épuisement c'est-à-dire qu'on opère plusieurs passages successifs sans remise à l'eau. Chaque passage devant faire diminuer de façon sensible la densité des populations en place, son efficacité doit au moins dépasser 20 %.

Les stations sont délimitées par des obstacles difficilement franchissables voire infranchissables à l'amont. Les longueurs des stations de pêche sont supérieures à 20 largeurs mouillée du cours d'eau et supérieures ou égales à 60m.

Les poissons pêchés sont déterminés jusqu'à l'espèce, mesurés en longueur totale (en mm) et ceci individuellement. Une fois identifiés, dénombrés et mesurés, les poissons sont relâchés directement dans le cours d'eau au niveau du prélèvement. Afin de minimiser le stress induit par des manipulations multiples, les mesures se déroulent au sein même de la rivière et, si possible, en simultanée des prélèvements.

En fin de pêche, les surfaces de pêche et la profondeur moyenne sont mesurées à l'aide d'un décamètre, d'une tige graduée et d'un topofil.

#### **4.4.4. PHOTOGRAPHIES DES STATIONS**

Afin de réaliser l'étude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact de l'aménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique, cinq stations ont été réparties sur quatre cours d'eau situés sur l'aire d'étude immédiate du projet. La localisation des stations est affichée sur la carte ci-avant. Pour la localisation et les descriptions précises des stations, on se reportera aux rapports d'essais en annexe du rapport complet d'AQUABIO.



**Fig. 12.**

**Ruisseau des Ecobuts et Ruisseau des Renauïères**



**Fig. 13.** *Ruisseau de la Marsoire et Ruisseau du Bougon à la Ville au Denis*



**Fig. 14.** *Ruisseau du Bougon au ROLLY*

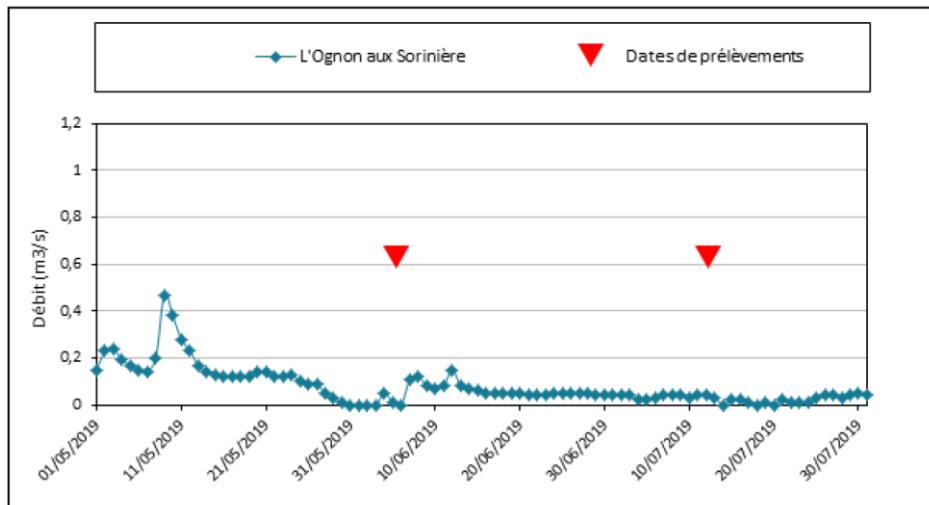
**Tabl. 6 - Dates des opérations**

	Les Ecobuts	Les Renaudières	La Marsoire	Le Bougon à la VILLE AU DENIS	Le Bougon au ROLLY
<b>IBGN</b>	05/06/19	06/06/19	05/06/19	06/06/19	18/07/19
<b>IBD</b>	05/06/19	06/06/19	05/06/19	06/06/19	18/07/19
<b>IPR</b>	06/06/19	-	06/06/19	-	18/07/19

#### 4.4.5. CONDITIONS HYDROLOGIQUES

L'Ognon aux Sorinières est la station hydrométrique la plus proche pour évaluer les variations de débits sur les ruisseaux de l'aire d'étude.

Les conditions hydrologiques stables ont permis de réaliser les prélèvements sur les Ruisseaux des Ecobuts, de la Marsoire, des Renaudières et du Bougon à la VILLE AU DENIS les 5 et 6 Juillet 2019. En raison de traces de crues sur le Bougon au ROLLY, les prélèvements de macro-invertébrés et de diatomées ont été reportés au 17 Juillet 2019.



**Fig. 15.** L'Ognon aux Sorinières : débit journalier moyen (source : HYDRO/MEDD)

## 4.5. QUALITE DE L'AIR – CAMPAGNE D'ANALYSE

Dans le cadre de l'étude, la campagne d'analyse de la qualité de l'air a été réalisée par Air Pays de la Loire.

### 4.5.1. DISPOSITIF MIS EN ŒUVRE

L'objectif de la campagne est de caractériser les niveaux de pollution au sein de la plateforme, notamment en les comparant aux valeurs réglementaires en vigueur. Compte tenu de la période de mesure considérée (2 fois 1 mois), une comparaison stricte des niveaux de pollution avec certaines valeurs réglementaires définies sur une année ne pourra pas être réalisée.

Toutefois par comparaison aux sites permanents et grâce à sa connaissance des niveaux de pollution dans la région, Air Pays de la Loire évaluera le risque de dépassement de ces valeurs réglementaires.

Pour répondre à cet objectif, Air Pays de la Loire a installé plusieurs analyseurs automatiques permettant de suivre en continu cinq polluants majeurs : le dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ ), les particules fines PM10 et PM2.5, le dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ) et le monoxyde de carbone ( $\text{CO}$ ).

Ce suivi en continu est comparable à celui effectué en milieu urbain tout au long de l'année. Il permet donc d'évaluer la différence de qualité de l'air au sein de la plateforme aéroportuaire et en milieu urbain non influencé.

La variabilité saisonnière des mesures est appréciée par la mise en perspective des résultats entre les deux campagnes d'inventaires, mars et septembre 2019.

### 4.5.2. MESURES DES POLLUANTS PAR ANALYSEURS AUTOMATIQUES

Le dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ ), les particules fines (PM10 et PM2.5), le dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ) et le monoxyde de carbone ( $\text{CO}$ ) ont été mesurés en continu par des analyseurs automatiques installés dans un laboratoire mobile.

Ces polluants ont été mesurés selon les normes suivantes :

- NF EN 14211 : "Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et en monoxyde d'azote (NO) par chimiluminescence" - Octobre 2012
- NF EN 16450 : "Air ambiant - Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM10 ; PM2,5)" - 29 avril 2017
- NF EN 14212 : "Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) par fluorescence UV" - janvier 2013
- NF EN 14626 : "Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en monoxyde de carbone (CO) par la méthode à rayonnement infrarouge non dispersif" - Octobre 2012

Le suivi du bon fonctionnement des analyseurs a été périodiquement réalisé, notamment lors d'opérations de vérification ou d'étalonnage. Ces opérations peuvent être manuelles ou automatiques, réalisées sur site ou télécommandées à distance.

Les opérations d'étalonnage sont effectuées avec des étalons de transfert raccordés au laboratoire d'étalonnage de niveau 2 d'Air Pays de la Loire. Ce laboratoire est accrédité Cofrac 17025 dans le domaine « chimie et matériaux de référence – mélanges de gaz » depuis le 1<sup>ère</sup> août 2004.

#### **4.5.3. EMPLACEMENT DU LABORATOIRE MOBILE**

Le camion laboratoire a été placé au sein de la plateforme aéroportuaire, à proximité de l'Aéroclub de Loire-Atlantique. Il se situe sur une localisation centrale par rapport aux activités connexes de l'aéroport (transport passagers, véhicules de service et de ravitaillement, et les parkings).

Il est ainsi installé à 50 m du premier parking avion, 50 m des premiers parkings passagers et environ 300 m de la piste d'atterrissement et de décollage.



**Fig. 16. Emplacement du laboratoire mobile au sein de la plateforme aéroportuaire**

**Fig. 17.*****Laboratoire mobile installé à proximité de l'Aéroclub de Loire-Atlantique***

#### 4.5.4. RESEAU DE SURVEILLANCE D'AIR PAYS DE LA LOIRE

Dans le cadre de sa mission de surveillance de la qualité de l'air, Air Pays de la Loire dispose de sites permanents sur l'ensemble des agglomérations de plus de 50 000 habitants. Ces sites, équipés des mêmes analyseurs automatiques que le laboratoire mobile, serviront de points de comparaison afin d'apprecier les niveaux de concentrations mesurés au sein de la plateforme, au regard de ceux enregistrés par les stations de l'agglomération nantaise, non influencées par l'aéroport.

Le choix des sites de comparaison dépendra du polluant.

nom du site	typologie	adresse	polluants mesurés	site
Victor-Hugo	trafic	14, bd Victor Hugo, Nantes	CO PM2.5	
Bouteillerie	urbain	8, rue Gambetta, Nantes	NO <sub>2</sub> PM10 PM2.5	
Les Couëts	urbain	Rue de la Chabossière, Bouguenais	NO <sub>2</sub> SO <sub>2</sub> PM10	
Trentemoult	urbain	Place Levoyer, Trentemoult	NO <sub>2</sub> SO <sub>2</sub> PM10	

**Fig. 18.*****Stations permanentes du réseau de surveillance de la qualité de l'air dans l'agglomération nantaise, avec les polluants utilisés pour cette étude***

**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE



**Fig. 19.** *Situation des stations permanentes du réseau de surveillance de la qualité de l'air dans l'agglomération nantaise*

## 4.6. PROGRAMME ET PLANNING PREVISIONNEL

Le programme et le planning détaillé des interventions réalisées dans le cadre de la présente mission sont détaillés dans les tableaux ci-après.



**Investigations de terrain dans le cadre du projet de réaménagement de l'aéroport de Nantes - DGAC - STAC 2019**

Thématique	N° de Semaine	Dates	Thématisques / groupes visé(s)	Conditions météorologiques
Milieux naturels	2	09/01/2019	Oiseaux hivernants	Matin : Couvert à éclaircies, vent modéré, 4 à 8°C
		10/01/2019	Pose des plaques reptiles Oiseaux hivernants	Après-midi : mitigé, léger vent, 7 à 8°C Matin : Ensoleillé, léger vent, 1 à 3°C
	5	29/01/2019	Oiseaux hivernants	Matin : Couvert, quelques gouttes, 4 à 6°C
			Pose des plaques reptiles	Après-midi : mitigé, bruine, 6 à 8°C
	6	05/02/2019	Inventaire ZH	Entre 5 et 10°C, léger vent, très nuageux
	9	28/02/2019	Inventaire ZH	Entre 10 et 14°C, très nuageux
	11	13/03/2019	Oiseaux pré-nuptiaux	Matin : Eclaircies, 4 à 9°C
		12/03/2019	Nocturne amphibiens	Matin : Nuageux, 6 à 10°C
	13	12/03/2019	Oiseaux nocturnes	Soirée : Nuageux, quelques gouttes, 11 à 10°C
		13/03/2019	Nocturne amphibiens	Soirée : Dégagé, 11 à 9°C
	15	28/03/2019 après-midi	Oiseaux nocturnes	Entre 10 et 14°C, très nuageux
	16	09/04/2019	Habitats, Flore et ZH	Matin : Brouillard à ensoleillé, 4 à 8°C
		10/04/2019	Reptiles	Matin : Ensoleillé à couvert 6 à 10°C
	17	16 et 17/04/2019	Mollusques	16 avril Matin: 11 °C, ciel bleu, soleil Après midi: 21°C, soleil, quelques nuages et vent frais
		16/04/2019	Nocturne amphibiens	17 avril Matin: 9°C, nuageux Après-midi: 13°C, grand soleil, léger vent
	18	17/04/2019	Habitats, Flore et ZH	16°C, ensoleillé, quelques nuages et vent
	19	24/04/2019	Autres mammifères	16°C, nuageux
	20	03/05/2019	Reptiles	Entre 13 et 16°C, nuageux
	21	09/05/2019	Inventaire ZH	12°C, nuageux
		07/05/2019	Oiseaux nicheurs	Matin : Ensoleillé à éclaircies, 6 à 12°C
	22	10/05/2019	Reptiles	Matin : Nuageux, 8 à 11°C
		07/05/2019 et 10/05/2019	Chiroptères	7 mai - Après-midi : Nuageux, bruine, 14 à 18°C
	23	13/05/2019	Nocturne amphibiens	10 mai - Après-midi : Très nuageux, 12 à 14°C
		14/05/2019	Habitats, Flore et ZH	Matin: 9°C, soleil, vent frais
	24	13, 14, 15/05/2019	Odonates	Après-midi: 19°C, grand soleil, vent léger
		13/06/2019 (relève des enregistreurs)	Reptiles	14 mai - Soirée : Dégagé, 17 à 15°C
	25	21/05/2019 (après-midi)	Chiroptères	Entre 4 et 16°C, ensoleillé, ciel bien dégagé
		12/06/2019	Oiseaux nocturnes	Soirée : couvert, 15 à 14°C
	26	13/06/2019 (relève des enregistreurs)	Oiseaux nicheurs	Matin : Nuageux à éclaircies, 16 à 20°C
		19/06/2019	Odonates	Matin : Nuageux à belles éclaircies, léger vent, 14 à 20°C
	27	20/06/2019	Lépidoptères	12°C, ensoleillé, quelques nuages le 13.
		11, 12 et 13/06/2019	Habitats, Flore et ZH	20°C, ensoleillé
	28	17/07/2019	Lépidoptères	25°C, ensoleillé, quelques nuages
	30	06/08/2019	Coléoptères saproxylophages	Orthoptères
	31	24/09/2019 et 25/09/2019	Habitats et Flore	20°C, ensoleillé, nuageux en fin de journée
	32	24/09/2019	Chiroptères	Orthoptères
Hydraulique, hydrologie et assainissement	33	24/09/2019	IBGN (5), IPR(3), IBD(5) (1 prélèvement)	
	34	10/06/2019-14/06/2019	Descriptif physique des cours d'eau	
	35	04/02/2019, 04/03/2019 et 06/03/2019	Mesures de flux EP et analyses qualité (5 exutoires)	
	36	29/04/2019 et 29/08/2019	Qualité physicochimique des cours d'eau (5*2 prélèvements)	
	37	29/08/2019	Qualité physicochimique des sédiments (5*1 prélèvement)	
Qualité de l'air	38	05/06/19, 06/06/19 et 18/07/2019	IBGN (5), IPR(3), IBD(5) (1 prélèvement)	
	39	10/06/2019-14/06/2019	Visite de repérage	
	40	15 mars-15 avril et septembre 2019	2 Campagnes de mesure d'un mois	

Investigation sur le terrain	2018			2019			2020			2021		
	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Concertation publique (juin juillet 2019)												
<b>TRANCHE FERME - réalisation de l'état initial (TF)</b>												
Appropriation des études existantes, des plans et schémas en vigueur – diagnostic et analyse des informations disponibles - définition de l'aire d'étude et des périmètres d'étude												
<b>1 Etat initial Milieu physique (données bibliographiques)</b>												
Etat initial Milieux naturels (faune/flore/habitats) Dates à caler selon les possibilités d'accompagnement et sous réserves des conditions météorologiques												
Oiseaux diurnes (6 passages)	1	1			1	1	1	1	1			
Oiseaux nocturnes (2 passages)					1		1					
Odonates (2 passages)									1	1		
Orthoptères (1 passage)											1	
Lépidoptères (2 passages)									1	1		
Insectes saproxylophages (1 passage)										1		
3 Chiroptères (3 sessions d'enregistrement nocturnes / 2 passages diurnes)	1d						1d/					
Autres mammifères (1 passage)						1						
Reptiles (6 passages)		pose			3	3						
Amphibiens (3 passages)					1	1	1					
Mollusques (1 passage)						1						
Inventaires milieux aquatiques (IBGN, IBD, IPR) : 1 campagne à prévoir entre mai et octobre : 5 cours d'eau concernés 3IPR, 5IBD, 5IBGN												
Inventaire floristique (Flore, habitats et zones humides) 4 passages	1				1	1	1	1				
<b>4 Etat initial Paysage et patrimoine culturel (hors archéologie)</b>												
Bibliographie									1			
Approche paysage de terrain (1 passage)												
<b>5 Etat initial Milieu humain et analyse foncière</b>												
<b>6 Etat initial Déplacements</b>												
<b>7 Etat initial Bruit</b>												
<b>8 Etat initial Qualité de l'air et santé</b>												
Adaptation de la méthodologie et recueil des données												
Inventaire des émissions												
Campagne de mesure hivernale sur 4 semaines (mi-mars - mi-avril Air Pays de la Loire)					1							
Campagne de mesure estivale sur 4 semaines (septembre - Air Pays de la Loire)												
Modélisation												
Evaluation du risque sanitaire												
<b>9 Etat initial Air-climat</b>												
<b>10 Etat initial Agriculture - sylviculture</b>												
Bibliographie												
<b>11 Etat initial Déchets</b>												
<b>12 Etat initial Patrimoine archéologique et culturel</b>												
<b>13 Etat initial Hydraulique, hydrologie et assainissement</b>												
Reconnaissance des cours d'eau drainant la plateforme												
Qualité physicochimique des cours d'eau (5*2 prélèvements : module et étage)												
Qualité physicochimique des sédiments (5*1 prélèvement - étage)												
Reconnaissance pour l'installation des prélevateurs -mesures de flux (1 journée)				1								
Campagne de mesures de flux de pollution EP (Pose/1 journée - 5 extoires équipés - 5 semaines avec 1 visite par semaine - dépôse des équipements/1 journée) : période hivernale (déverglaçage et dégivrage)					1							
Déclenchement des prélevateurs manuel ou programmation												
<b>14 Synthèse des enjeux d'environnement pour l'état initial</b>												
<b>15 Scénario de référence et perspective d'évolution de l'environnement</b>												
<b>16 Éléments à apporter à la concertation publique</b>												
Constitution du rapport final, des annexes et des rapports intermédiaires – constitution des données SIG												

**Réaménagement de l'aéroport de Nantes Atlantique**

Etude initiale de l'environnement préalable à l'étude d'impact

**NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE**

---



**ARTELIA - DIRECTION REGIONALE OUEST**

M:\H2E\4532401\4\1\4532401-NOTE D'ENJEUX ET DE METHODOLOGIE\_G.DOCX – DECEMBRE 2019