



## **Autorité environnementale**

<http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/l-autorite-environnementale-r145.html>

# **Avis délibéré de l’Autorité environnementale sur le centre hospitalier universitaire (CHU) de l’île de Nantes (44)**

**n°Ae : 2018-103**

Avis délibéré n° 2018-103 adopté lors de la séance du 20 février 2019

---

## ***Préambule relatif à l'élaboration de l'avis***

*L'Ae1 s'est réunie le 20 février 2019 à La Défense. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur le centre hospitalier universitaire (CHU) de l'île de Nantes (44).*

*Étaient présents et ont délibéré collégalement : Barbara Bour-Desprez, Pascal Douard, Christian Dubost, Sophie Fonquernie, Louis Hubert, Philippe Ledenic, François Letourneux, Thérèse Perrin, Eric Vindimian, Annie Viu, Michel Vuillot, Véronique Wormser.*

*En application de l'article 9 du règlement intérieur du CGEDD, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans le présent avis.*

*Étaient absents : Marc Clément, Christine Jean, Serge Muller*

\* \*

*L'Ae a été saisie pour avis par le préfet de Loire-Atlantique, l'ensemble des pièces constitutives du dossier ayant été reçues le 22 novembre 2018.*

*Cette saisine étant conforme aux dispositions de l'article R. 122-6 du code de l'environnement relatif à l'autorité environnementale prévue à l'article L. 122-1 du même code, il en a été accusé réception. Conformément à l'article R. 122-7 du même code, l'avis doit être fourni dans un délai de trois mois.*

*Conformément aux dispositions de ce même article, l'Ae a consulté par courriers en date du 29 novembre 2018 :*

- le préfet de Loire-Atlantique, qui a transmis une contribution en date du 17 janvier 2019,*
- le directeur général de l'Agence régionale de santé (ARS) des Pays de la Loire, qui a transmis une contribution en date du 7 décembre 2018.*

*En outre, sur proposition des rapporteurs, l'Ae a consulté par courrier en date du 29 novembre 2018 la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) des Pays de la Loire, qui a transmis une contribution en date du 28 janvier 2019.*

*Sur le rapport de Charles Bourgeois et Thérèse Perrin, après en avoir délibéré, l'Ae rend l'avis qui suit.*

**Pour chaque projet soumis à évaluation environnementale, une autorité environnementale désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité décisionnaire et du public.**

**Cet avis porte sur la qualité de l'étude d'impact présentée par le maître d'ouvrage et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il vise à permettre d'améliorer sa conception, ainsi que l'information du public et sa participation à l'élaboration des décisions qui s'y rapportent. L'avis ne lui est ni favorable, ni défavorable et ne porte pas sur son opportunité.**

**La décision de l'autorité compétente qui autorise le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage à réaliser le projet prend en considération cet avis. Une synthèse des consultations opérées est rendue publique avec la décision d'octroi ou de refus d'autorisation du projet (article L. 122-1-1 du code de l'environnement). En cas d'octroi, l'autorité décisionnaire communique à l'autorité environnementale le ou les bilans des suivis, lui permettant de vérifier le degré d'efficacité et la pérennité des prescriptions, mesures et caractéristiques (article R. 122-13 du code de l'environnement).**

**Conformément à l'article L. 122-1 V du code de l'environnement, le présent avis de l'autorité environnementale devra faire l'objet d'une réponse écrite de la part du maître d'ouvrage qui la mettra à disposition du public par voie électronique au plus tard au moment de l'ouverture de l'enquête publique prévue à l'article L. 123-2 ou de la participation du public par voie électronique prévue à l'article L. 123-19.**

**Le présent avis est publié sur le site de l'Ae. Il est intégré dans le dossier soumis à la consultation du public.**

<sup>1</sup> Formation d'autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD).

# Synthèse de l'avis

Le dossier présenté vise à regrouper sur un site unique les activités de court séjour (médecine – chirurgie – obstétrique) du centre hospitalier universitaire de Nantes (CHU) actuellement localisées d'une part sur le site « Hôpital Nord Laënnec », à Saint-Herblain au nord de Nantes, et d'autre part à l'Hôtel-Dieu (dont l'hôpital mère-enfant) en centre-ville de Nantes. L'implantation du CHU est prévue en position centrale au sein de l'agglomération nantaise, dans la zone d'aménagement concertée (ZAC) de l'Île de Nantes Sud-Ouest, autorisée en février 2017 et en cours de réalisation. Les aménagements portent sur environ 8,5 ha et comprennent notamment, en plus des différents bâtiments du CHU et des installations qu'ils hébergent, une hélistation et une installation d'alimentation énergétique par géothermie.

Pour l'Ae, les principaux enjeux environnementaux du projet s'établissent à l'échelle de la ZAC : la gestion des interfaces avec la ZAC, dans la mesure où celles-ci sont susceptibles d'influer sur les impacts environnementaux du CHU et sur leur prise en compte ; la fluidité et la permanence des accès, notamment au regard du risque d'inondation ; l'insertion des bâtiments dans un paysage urbain en forte recomposition, et notamment la création de continuités végétales et de déplacements ; la réduction des émissions de gaz à effet de serre et l'amélioration de la qualité de l'air.

La maîtrise des consommations d'énergie, la prévention des nuisances sonores et la gestion de la pollution des sols constituent les principaux enjeux environnementaux propres à l'opération.

L'étude d'impact est précise, claire et d'une lecture aisée. De manière générale, le dossier témoigne d'une volonté de performance environnementale, notamment énergétique et en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre. L'option retenue de ne pas inscrire l'analyse des impacts du CHU dans une actualisation de l'étude d'impact de la ZAC génère cependant des difficultés de lisibilité et de compréhension du dossier, nuisant parfois à la bonne analyse des interactions entre leurs impacts respectifs. L'Ae recommande de fournir une note de présentation de l'étude d'impact de la ZAC et une actualisation des engagements et des obligations de Nantes Métropole précisant l'ensemble des prescriptions de cadrage que le projet urbain fixe pour le CHU.

L'Ae recommande également principalement :

- de présenter plus en détail la comparaison sur les critères environnementaux des différentes variantes étudiées, incluant le maintien de la situation actuelle ;
- de faire état des recherches de sites de valorisation, à l'échelle de la ZAC ou au-delà, pour justifier le faible taux actuellement retenu pour la valorisation des déblais ;
- de décrire l'évolution des trafics prévue à l'échelle de l'Île de Nantes, et plus généralement de l'agglomération nantaise ;
- d'évaluer les émergences sonores du futur CHU, et, le cas échéant, de prendre des mesures d'évitement ou de réduction adaptées ;
- de reprendre de manière plus didactique la partie relative à la consommation énergétique et aux émissions de gaz à effet de serre du futur CHU, en proposant systématiquement des points de comparaisons avec d'autres installations similaires, et en faisant mieux apparaître la réelle portée des dispositions annoncées.

L'ensemble des observations et recommandations de l'Ae est présenté dans l'avis détaillé.

# Avis détaillé

## 1. Contexte, présentation du projet et enjeux environnementaux

### 1.1 Contexte

Le dossier du centre hospitalier universitaire de Nantes (CHU), présenté et porté par l'établissement public portant le même nom, vise à regrouper sur un site unique les activités de court séjour, médecine - chirurgie - obstétrique (MCO), actuellement localisées d'une part sur le site « Hôpital Nord Laënnec », à Saint-Herblain au nord de Nantes, et d'autre part à l'Hôtel-Dieu (dont l'hôpital mère-enfant) en centre-ville de Nantes.

Le nouvel ensemble hospitalo-universitaire vise à résoudre des difficultés connues du fait de l'éclatement des activités sur ces deux sites, de leur saturation et de leur obsolescence, de la dispersion des activités de recherche entre les sites, et de la distance aux activités d'enseignement. Le dossier signale également le rapprochement de l'hôpital Saint Jacques, qui constitue un pôle logistique<sup>2</sup> pour les sites du CHU, et avec lequel les échanges sont quotidiens.

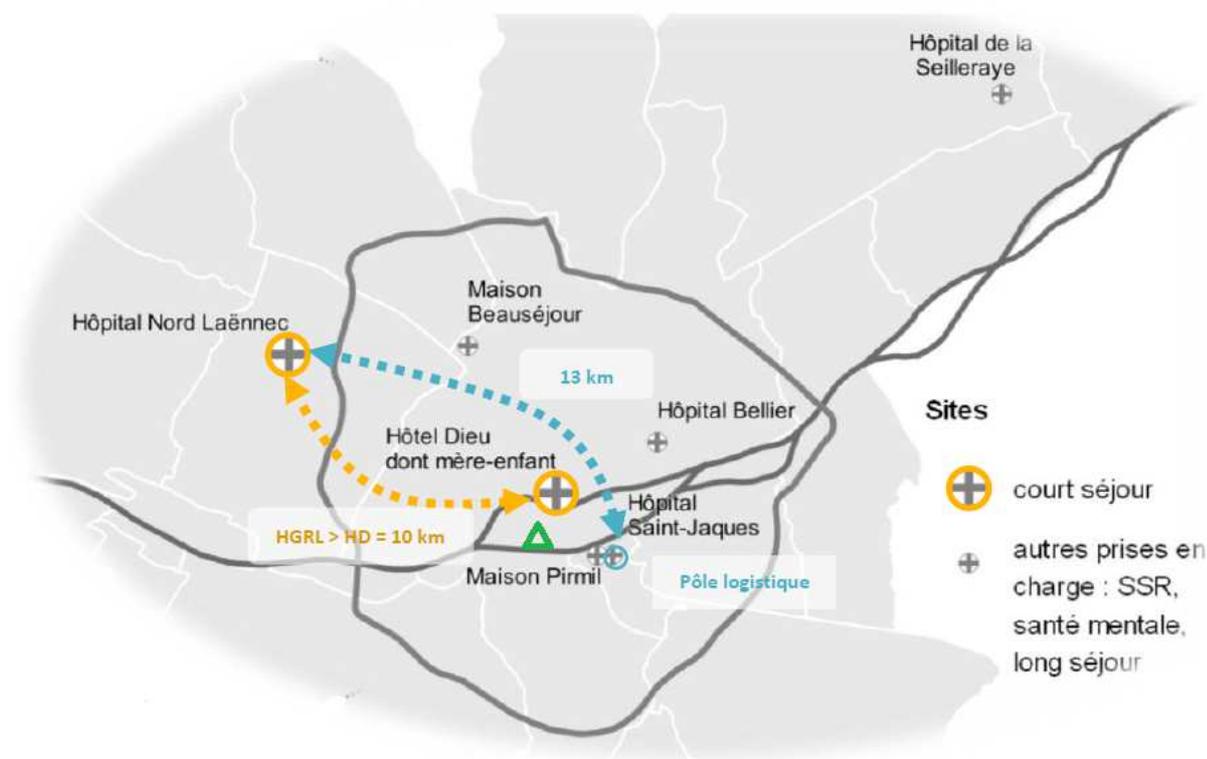


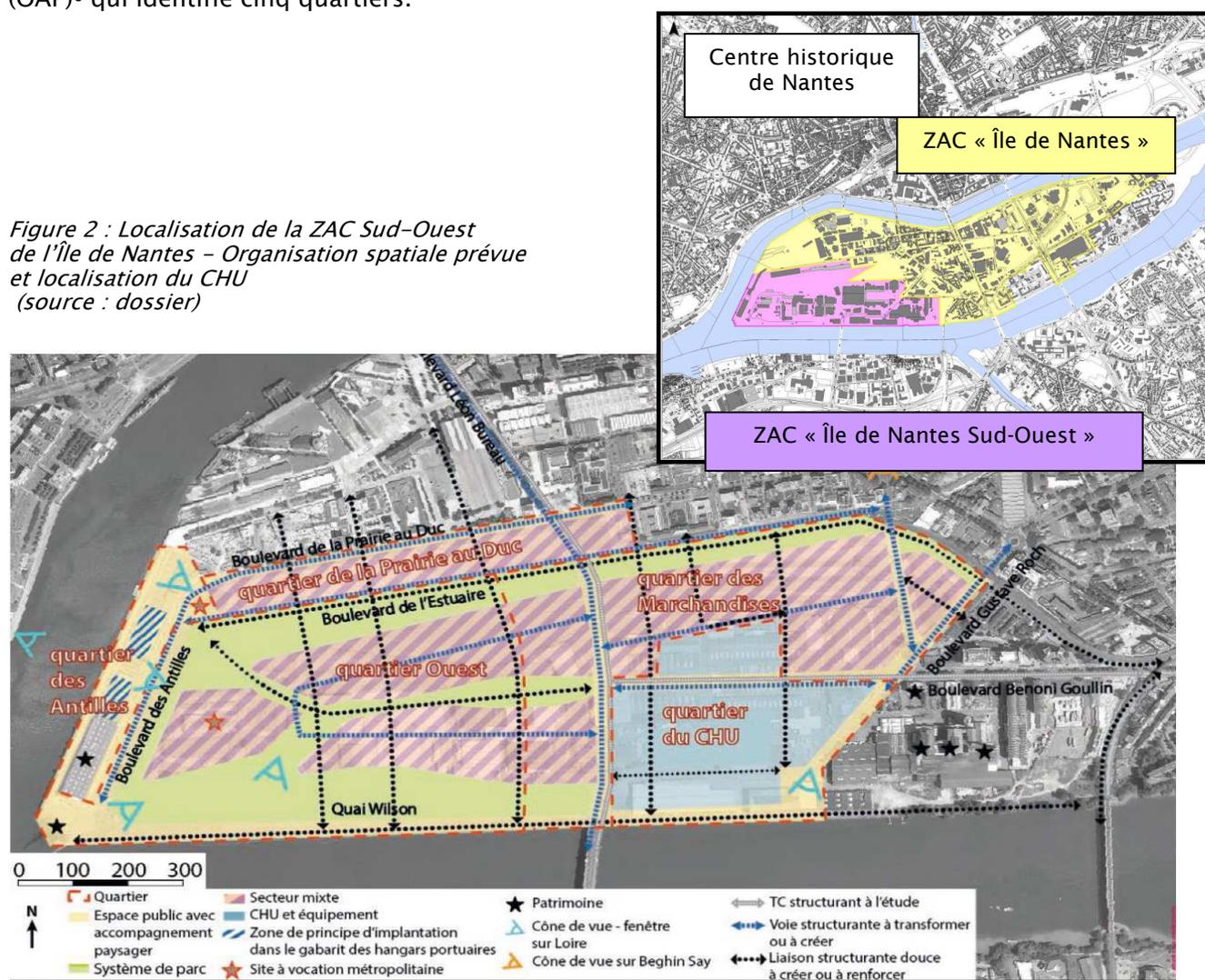
Figure 1 : Les différents sites actuels du CHU et leurs interactions (source : dossier). Les interactions entre l'hôpital Saint-Jacques et l'Hôtel Dieu ne sont pas représentées. Le site du futur CHU a été représenté par un triangle vert par les rapporteurs.

<sup>2</sup> Il regroupe notamment la cuisine centrale, la pharmacie centrale, la blanchisserie ainsi que les activités de stérilisation.

L'implantation du CHU est prévue en position centrale au sein de l'agglomération nantaise, au sein de la zone d'aménagement concertée (ZAC) de l'île de Nantes Sud-Ouest, autorisée en février 2017 et en cours de réalisation. Cette ZAC a fait l'objet de deux avis de l'Ae, en 2015 et 2016<sup>3</sup>.

Le CHU occupera 10,2 ha (dont 1,7 ha de réserve foncière) sur les 80 ha de la ZAC. Le site choisi correspond à l'emplacement actuel du marché d'intérêt national (MIN), dont le transfert à Rezé est en cours<sup>4</sup>. La ZAC comprendra également, selon les chiffres du dossier d'aménagement, des locaux d'habitations, d'activités et de bureaux pour un total de 740 000 à 840 000 m<sup>2</sup> de surface de plancher, dont 270 000 m<sup>2</sup> pour le CHU, des équipements publics, des commerces et services de proximité, des voiries et lignes de transport en commun en site propre et des espaces publics, dont un parc urbain de 14 ha. Le projet de plan local d'urbanisme de la métropole nantaise (PLUm), en cours d'élaboration<sup>5</sup>, définit une orientation d'aménagement et de programmation (OAP)<sup>6</sup> qui identifie cinq quartiers.

Figure 2 : Localisation de la ZAC Sud-Ouest de l'île de Nantes – Organisation spatiale prévue et localisation du CHU (source : dossier)



<sup>3</sup> [Avis n° 2015-62 sur la création de la ZAC Île de Nantes Sud-Ouest \(44\) du 21 octobre 2015](#) ; [Avis n°2016-27 sur l'aménagement de la ZAC de l'île de Nantes Sud-Ouest \(44\) du 6 juillet 2016](#).

<sup>4</sup> Ce transfert a fait l'objet de l'[avis de l'Ae n°2016-48 du 7 septembre 2016](#). Le site du projet mentionne un déménagement courant février 2019.

<sup>5</sup> L'enquête publique s'est déroulée du 6 septembre 2018 au 19 octobre 2018.

<sup>6</sup> Les contours de la ZAC et de l'OAP ne se superposent pas à l'est. L'OAP déborde sur la ZAC voisine de l'île de Nantes, mais n'englobe en revanche pas le quartier où sont encore situées des activités, notamment les sucreries Tereos. (Béghin-Say).

Le dossier fait état de la possible implantation sur la ZAC d'un ensemble de sites de formation médicale qui permettront de faciliter les relations entre les étudiants et les professionnels de la santé.

Concernant le devenir des sites actuels, le dossier indique que :

- Nantes Métropole deviendra propriétaire du site de l'Hôtel Dieu, et que l'aménagement des bords de Loire et de la place de la Petite Hollande, incluant l'emprise de l'Hôtel Dieu, a fait l'objet d'un concours pour un projet de renouvellement urbain ;
- le site de Laënnec fera l'objet d'une cession à un acquéreur encore non identifié ; la Métropole a affiché dans le projet d'aménagement et de développement durable (PADD) du futur PLUm la volonté d'une « *intervention urbaine forte* » sur le foncier libéré.

## **1.2 Contenu du projet**

Un courrier du 2 mai 2017 du Commissariat général au développement durable (ministère chargé de l'environnement), s'appuyant sur le droit national en vigueur à la création de la ZAC, considère le CHU comme un projet à part entière, formant cependant avec la ZAC un programme de travaux. Une étude d'impact autonome pour le CHU a en conséquence été réalisée.

L'option retenue par le maître d'ouvrage, en application de ce courrier, génère néanmoins plusieurs difficultés :

- l'étude d'impact de la ZAC n'a pas été actualisée, ce qui aurait permis d'une part d'offrir une base solide pour les approches à l'échelle de la métropole et à l'échelle de l'Île de Nantes et d'autre part de mettre plus spécifiquement l'accent, au travers de zooms ou de chapitres dédiés, sur les analyses à l'échelle du site du CHU. Dans le présent dossier, le maître d'ouvrage est conduit thème par thème à développer tant l'état initial que l'analyse des impacts et des mesures aux trois échelles, ne faisant référence à l'étude d'impact de la ZAC que pour citer la source de certaines informations, alors qu'elle est pourtant censée offrir le cadre structurant nécessaire avec lequel il doit être en totale cohérence ;
- l'état initial décrit par l'étude d'impact est, à l'échelle de l'Île de Nantes, appelé à connaître de profondes évolutions dans le cadre du projet de ZAC. Cet aspect est, en général, correctement pris en considération dans l'analyse des impacts ; des difficultés importantes émergent cependant dans certaines parties spécifiques (bruit et déplacements notamment). La compréhension de l'état initial est également rendue complexe par une présentation qui décrit l'état actuel mais intègre parfois des considérations sur l'état futur prévu après la réalisation de la ZAC, sans que les intentions intéressant la ZAC aient été réellement décrites dans leur ensemble ;
- les engagements pris par Nantes Métropole au travers de l'étude d'impact de la ZAC ainsi que les prescriptions de son autorisation environnementale, qui devraient être transcrits dans le cahier des charges à l'intention des aménageurs, sont rappelés pour certains thèmes mais ne sont pas systématiquement identifiés et récapitulés. Le dossier ne permet pas aisément de distinguer ce qui incombe à la métropole de ce qui incombe au CHU. Il apparaît ainsi particulièrement difficile de vérifier la cohérence des différents aménagements prévus sur l'Île

de Nantes. À titre d'exemple, l'envol des hélicoptères, pourrait supposer des contraintes de hauteurs pour les bâtiments futurs, qui ne sont pas évoquées.

Le CHU fait partie de la ZAC. Ces opérations présentent des liens fonctionnels et des interférences de nature à peser fortement sur les conclusions de l'évaluation globale de leurs impacts environnementaux. L'Ae se fonde en conséquence sur la notion de projet telle qu'elle est retenue par la directive « projets »<sup>7</sup> pour examiner le dossier qui lui a été transmis et vérifier que l'analyse des impacts de l'opération représentée par le CHU s'intègre bien dans l'ensemble de l'analyse des impacts du projet urbain porté par la ZAC.

La production d'une note de présentation actualisée de l'étude d'impact de la ZAC devra confirmer que les caractéristiques du CHU telles qu'aujourd'hui présentées y sont bien intégrées, rappeler les engagements de Nantes Métropole pour la réalisation des aménagements structurants nécessaires notamment au bon fonctionnement du CHU et préciser les termes du cahier des charges qui s'imposent aux futures opérations sur la ZAC. Elle devra permettre, pour les différents sujets abordés dans la suite de cet avis, de fournir les éléments de cadrage nécessaires pour vérifier la bonne insertion du CHU dans le projet urbain.

***L'Ae recommande de fournir une note de présentation de l'étude d'impact de la ZAC et une actualisation des engagements et des obligations de Nantes Métropole précisant l'ensemble des prescriptions de cadrage que le projet urbain fixe pour le CHU.***

### 1.3 Présentation du projet et des aménagements projetés

Les principales caractéristiques du CHU sont présentées par la figure 3. Bien que ceci ne soit pas explicitement mentionné par le dossier, le maître d'ouvrage a confirmé aux rapporteurs que ces caractéristiques n'ont pas évolué significativement par rapport aux hypothèses considérées pour l'établissement du dossier de ZAC et de son étude d'impact.

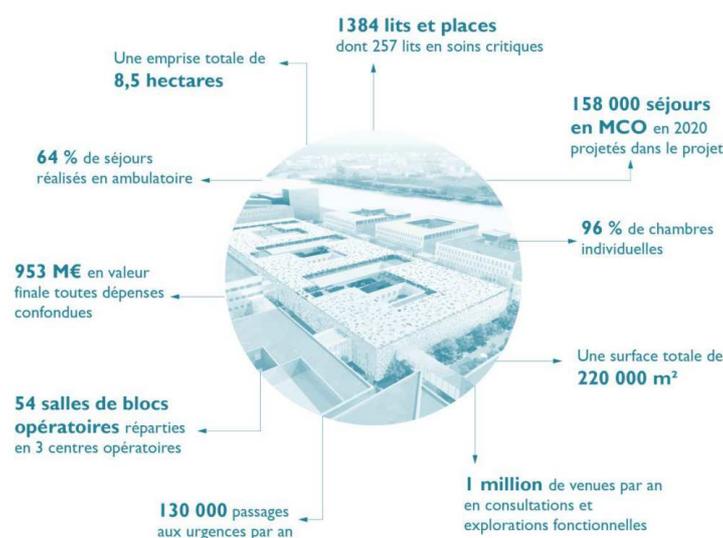


Figure 3 : Les principales caractéristiques du CHU (source : dossier)

<sup>7</sup> Directive 2011/92/UE concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement, modifiée par la directive 2014/52/UE.

La répartition des différentes activités est présentée sur la figure 4. La perméabilité, l'ouverture sur la ville et la continuité de l'espace urbain sont présentées comme des principes marquants, avec la création d'axes structurants au sein même de l'hôpital, d'allées, et de lieux d'accueil ouverts en plein air, végétalisés.



Figure 4 : Répartition générale des activités (source : dossier)

Les caractéristiques principales et principes de fonctionnement des installations techniques propres au fonctionnement de l'hôpital (chaufferies, groupes électrogènes, circuits fluides médicaux, frigorifiques et flux manipulés) font l'objet d'un chapitre dédié.

Sont décrits également :

- une hélistation, prévue sur le toit du bâtiment E ;
- une installation d'approvisionnement énergétique par géothermie dans la nappe alluviale de la Loire, par création de cinq forages pour le pompage dans la nappe superficielle des alluvions.

Environ 1 200 places de stationnement seront créées en sous-sol (R-1) pour le personnel et les usagers du CHU. 700 places pour les vélos seront également créées en sous-sol pour le personnel de l'hôpital.

Le coût du CHU s'élève à 953 millions d'euros TTC en valeur 2026.

Les travaux sont programmés pour se dérouler entre l'automne 2020 et le printemps 2026, date prévue pour l'ouverture du CHU.

## 1.4 Procédures relatives au projet

Le projet est soumis à étude d'impact en application de l'article R. 122-2<sup>8</sup> du code de l'environnement. L'autorité environnementale compétente pour rendre les avis sur les différentes composantes de la ZAC, à laquelle appartient le CHU, est l'Ae.

Le dossier est présenté pour autorisation au titre :

- du code de l'environnement, articles L. 181-1 et suivants (autorisation environnementale) applicables aux Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises à autorisation<sup>9</sup> ;
- du code de l'urbanisme, pour le permis de construire ;
- du code minier<sup>10</sup>, pour les installations géothermiques ; les rubriques de la « loi sur l'eau » concernant le projet<sup>11</sup> sont traitées dans le cadre de cette demande ;

Les enquêtes publiques liées à ces différentes autorisations seront menées conjointement.

Une procédure d'autorisation spécifique à l'hélistation a déjà été menée au titre du code de l'aviation civile<sup>12</sup>, sa création ayant été autorisée par arrêté préfectoral du 24 octobre 2018. Le dossier spécifique à cette procédure a été communiqué aux rapporteurs à leur demande.

Ces quatre dossiers d'autorisation s'appuient sur la même étude d'impact.

Celle-ci vaut évaluation des incidences des opérations sur les sites Natura 2000<sup>13</sup>. Elle comporte les éléments prévus par la réglementation et conclut à l'absence d'incidence significative, ce qui n'appelle pas d'observation de la part de l'Ae.

Le CHU s'inscrit dans un processus de concertation sur le projet urbain de la ZAC Sud-Ouest démarré en 2010.

---

<sup>8</sup> Soumission systématique au titre des rubriques 27 (forages profonds), 28 (exploitation minière) et 39 (opérations d'aménagement) de la nomenclature annexée à cet article. Le projet concerne également les articles 1 (ICPE), 8 (aérodromes), 17 (captages et recharges des eaux souterraines) et 41 (aires de stationnement).

<sup>9</sup> Rubrique 2910 (installations de combustion), selon la réglementation applicable au moment du dépôt du dossier d'autorisation.

<sup>10</sup> Décrets n°78-498 du 28 mars 1978 et 3 du décret n°2006-649 du 2 juin 2006 pour la demande de permis d'exploiter et d'ouverture de travaux.

<sup>11</sup> Rubriques 1.1.1.0 (géothermie), 1.2.2.0 (pompage pour géothermie), 2.1.5.0 (eaux pluviales), 2.2.1.0 (rejet dans les eaux superficielles susceptible de modifier le régime des eaux) et 5.1.2.0 (gîtes géothermiques) annexée à l'article R.214-1 du code de l'environnement.

<sup>12</sup> Arrêté interministériel du 6 mai 1995 relatif aux aérodromes et aux autres emplacements utilisés par les hélicoptères et arrêté du 29 septembre 2009 relatif aux caractéristiques techniques de sécurité applicables à la conception, à l'aménagement, à l'exploitation et à l'entretien des infrastructures aéronautiques terrestres utilisées exclusivement par des hélicoptères à un seul axe rotor principal.

<sup>13</sup> Les sites Natura 2000 constituent un réseau européen en application de la directive 79/409/CEE « Oiseaux » (codifiée en 2009) et de la directive 92/43/CEE « Habitats faune flore », garantissant l'état de conservation favorable des habitats et espèces d'intérêt communautaire. Les sites inventoriés au titre de la directive « habitats » sont des sites d'intérêt communautaire (SIC) ou des zones spéciales de conservation (ZSC), ceux qui le sont au titre de la directive « oiseaux » sont des zones de protection spéciale (ZPS).

## ***1.5 Principaux enjeux environnementaux du CHU relevés par l'Ae***

Pour l'Ae, les principaux enjeux environnementaux du projet s'établissent à l'échelle d'ensemble de la ZAC et dans la gestion des interfaces entre les différentes opérations qui la composent :

- la fluidité et la permanence des accès, notamment au regard du risque d'inondation ;
- l'insertion des bâtiments et des voiries dans un paysage urbain en forte recomposition, et notamment la création de continuités végétales et de déplacements ;
- la réduction des émissions de gaz à effet de serre, et l'amélioration de la qualité de l'air ;
- la maîtrise des consommations d'énergie, la prévention des nuisances sonores et la gestion de la pollution des sols.

## **2. Analyse de l'étude d'impact**

L'étude d'impact est précise, claire, et d'une lecture aisée. L'énoncé, dès la présentation du projet, de la prise en compte de certains enjeux majeurs (risque d'inondation, nuisances liées au couloir aérien de l'aéroport de Nantes-Atlantique, accessibilité, etc.) sous forme de questions / réponses, apparaît très didactique.

### ***2.1 Analyse de la recherche de variantes et du choix du parti retenu***

L'étude d'impact rappelle les différentes hypothèses étudiées depuis le début des années 2000 pour répondre aux dysfonctionnements constatés du système de soin. Le choix du regroupement sur l'Île de Nantes a été confirmé en 2009 « *au regard de la performance des indicateurs financiers, des perspectives d'activité et de retour sur investissement* ». Un tableau croisé récapitule l'analyse multi-critères des cinq principaux scénarios étudiés.

De ce tableau, il ne ressort pas que d'autres scénarios que celui retenu aient présenté des avantages comparatifs significatifs du point de vue des enjeux environnementaux, pas plus d'ailleurs que le maintien des sites hospitaliers actuels. L'Ae note par exemple la mention du fait que le site de l'Hôtel Dieu actuel est inondable à partir de la crue centennale<sup>14</sup>, et situé en zone D (exposition au bruit faible) du plan d'exposition au bruit (PEB) de l'aéroport de Nantes-Atlantique. Ces éléments qui justifient l'option retenue sont insuffisamment mis en avant et décrits avec trop peu de précision (par exemple, on ne trouve pas de cartographie des zones inondables du site de l'Hôtel Dieu) pour objectiver le fait que le regroupement sur l'Île de Nantes constitue un choix optimal y compris du point de vue des enjeux environnementaux.

***Afin d'appuyer la justification du choix du parti retenu, l'Ae recommande de présenter plus en détail la comparaison sur les critères environnementaux des différentes variantes étudiées, incluant le maintien de la situation actuelle.***

---

<sup>14</sup> Un événement centennal, ou aléa centennal, est susceptible de se produire aléatoirement avec une probabilité de 1/100 chaque année. De la même manière pour un événement biennal (probabilité de 1/2), décennal (probabilité de 1/10) ou millénaire (probabilité de 1/1 000).

## ***2.2 État initial, analyse des incidences du projet, mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces incidences***

Trois aires d'études sont définies : périmètre immédiat du CHU, correspondant à son emprise et à l'environnement proche (souvent appelée « aire d'étude » par l'étude d'impact, ce qui est parfois source de confusion) ; périmètre rapproché de l'île de Nantes, notamment à l'ouest le quartier Sainte Anne – zone portuaire (incluant la ZAC) ; périmètre éloigné du grand territoire intégrant la métropole de Nantes, et au-delà selon les besoins des thématiques considérées.

### **2.2.1 Eau**

#### ***a) Etat initial***

L'île de Nantes est encadrée par deux bras de la Loire. Cette dernière correspondant, sur le secteur de l'Estuaire de la Loire, à une masse d'eau de transition fortement modifiée de potentiel écologique moyen, dont les objectifs d'atteinte du bon potentiel écologique ont été repoussés à 2027. Si le dossier présente de nombreuses informations sur l'état écologique de la masse d'eau (aussi bien biologique que physico-chimique), aucune donnée n'est fournie sur les paramètres de qualité chimique (métaux, substances toxiques...).

Le périmètre immédiat présente trois petites zones d'écoulements préférentiels des eaux de surface qui ne forment pas des cours d'eau mais permettent leur évacuation vers l'extérieur du site.

Les formations alluviales (de sable et d'argile) de la Loire qui recouvrent le lit rocheux sont au droit du site d'une dizaine à une trentaine de mètres d'épaisseur. Elles sont très hétérogènes du fait de variations marines anciennes, des modifications successives naturelles et anthropiques du cours de la Loire, avec des anciens chenaux comblés du fait de l'agglomération ancienne de cinq îles et des remblaiements plus grossiers dans lesquels peuvent être retrouvés des produits de démolition divers. La masse d'eau souterraine liée au socle schisteux est surmontée d'une masse d'eau souterraine de nappe alluviale rencontrée à 5-6 m de profondeur, toutes deux en bon état chimique et quantitatif, et de nappes perchées dans les remblais. Les nappes superficielles sont vulnérables aux pollutions mais ne font pas l'objet d'usages sensibles. Le captage pour l'alimentation en eau potable le plus proche est situé sur l'autre bras de la Loire, à 2 km en amont du CHU.

#### ***b) Impacts en phase travaux***

Le dossier indique « *qu'en situation normale* », le chantier n'est pas susceptible de nécessiter de rabattement de nappe, sans toutefois expliciter ce que seraient des conditions anormales et les mesures qui seraient à mettre en œuvre. Les principaux risques de contamination de la nappe durant les travaux sont liés aux forages géothermiques. Les différentes mesures de chantier qui seront mises en œuvre pour la prévention des pollutions accidentelles et pour limiter le risque de transfert de matières en suspension (lessivage des terrains remaniés) vers les eaux superficielles n'appellent pas d'observations de l'Ae.

### c) Impacts en phase d'exploitation

#### *Géothermie*

Les potentiels impacts significatifs sur les eaux en phase exploitation concernent les installations géothermiques. Le dossier est très complet sur ce point, présentant notamment les différents scénarios étudiés. Les modélisations montrent notamment qu'une réinjection en nappe alluviale aurait conduit à la formation d'un important panache d'eau réchauffée<sup>15</sup>, pouvant atteindre 55°C après dix ans d'exploitation, et rendant impossible la mise en œuvre de cette solution.

La solution retenue (rejet en Loire), fait l'objet de différentes modélisations, notamment relatives à la piézométrie, à l'impact sur la qualité chimique, et aux impacts thermiques d'un rejet à une température de l'ordre de 25 à 27 °C, montrant des effets très limités, en hiver du fait du débit important du fleuve, (rejet de 38 m<sup>3</sup>/h pour un débit moyen mensuel de la Loire de l'ordre de 1 500 m<sup>3</sup>/s sur les mois d'hiver) et en période estivale du fait d'une température des eaux de la Loire comparable à celle des eaux rejetées.

#### *Alimentation en eau, et gestion des eaux usées et pluviales*

Le dossier témoigne d'une forte volonté de réduction de la consommation d'eau potable. Il est ainsi mentionné que la consommation finale serait environ deux fois inférieure à la moyenne des hôpitaux français, et 46 % plus faible que « *la consommation des trois sites principaux du CHU* »<sup>16</sup>. Outre l'utilisation d'équipements permettant de limiter la consommation (régulateurs de débit par exemple), sont également prévus une récupération des eaux pluviales pour les usages de la zone logistique et le lavage des ambulances, et la réutilisation des pertes en eau des osmoseurs de dialyse.

Les différents rejets spécifiques des établissements de santé (effluents médicaux, y compris médecine nucléaire) et leurs modalités de traitement sur site sont décrits. Le dossier prend soin de présenter l'acceptabilité des eaux usées par la station d'épuration, le futur CHU disposant d'une autorisation de rejet des eaux usées dans le réseau public. Le site sera connecté au réseau d'eau pluviale de la ZAC et appliquera le règlement imposé au sein de cette zone en application des termes de l'autorisation « loi sur l'eau » accordée. Il dispose cependant d'une clause dérogatoire, sous réserve de justification, la totalité des eaux pluviales ne pouvant être évacuée gravitairement. Les quelques zones concernées par cette impossibilité, et nécessitant donc un relèvement des eaux, sont bien localisées. L'exigence des 2/3 de rétention en toiture sera en revanche respectée.

Le coefficient d'imperméabilisation ne dépassera pas 73 %, ce que le dossier décrit comme « *exceptionnel pour un équipement de santé situé en zone urbaine* », sans cependant donner de point de comparaison.

---

<sup>15</sup> Lié à la présence de palplanches en aval des forages de réinjection, qui empêche le drainage des eaux réinjectées vers la Loire).

<sup>16</sup> Il n'est pas précisé, outre le site Nord Laënnec et l'Hôtel Dieu, quel est le troisième site concerné, cette comparaison étant, dans tous les cas, peu éclairante, le nouveau CHU n'ayant vocation qu'à remplacer ces deux sites

### 2.2.2 Milieux naturels

L'ensemble de l'estuaire et le cours de la Loire à l'amont de l'île de Nantes constituent des réservoirs de biodiversité d'une grande richesse. Ils sont classés en zone Natura 2000 (ZSC et ZPS « Estuaire de la Loire », ZPS « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé »), et identifiés en ZNIEFF<sup>17</sup> de type 2. Le secteur aval de l'île de Nantes comporte une partie identifiée en ZNIEFF de type 1. Aucun de ces zonages n'est présent sur le périmètre immédiat du CHU.

Le dossier mobilise les données des inventaires réalisés dans le cadre de l'étude d'impact de la ZAC de l'île de Nantes Sud-Ouest, et celles d'un nouvel inventaire réalisé en 2018.

À l'exception de la zone naturelle située à son extrémité est, l'île de Nantes est ceinturée par un ensemble de quais et de voies sur berges. On relève l'existence de micro-habitats liés à la configuration des quais (voûtes et plateformes) et aux phénomènes d'inondation et d'exondation, qui abrite en particulier l'Angélique des estuaires<sup>18</sup>. Les habitats situés en bordure du CHU présentent un bon état de conservation, avec une densité des pieds de cette espèce estimée forte. L'exutoire de l'installation géothermique sera situé à une distance minimale de 14 mètres de l'espèce, sur un secteur peu favorable à son implantation et accueillant donc une faible densité d'individus et localisé à un mètre sous le niveau où sont ancrées les angéliques. Ces dispositions, couplées à l'absence de réchauffement des eaux de la Loire permettent d'anticiper une absence d'impact sur l'Angélique des estuaires. Le dossier indique néanmoins que la localisation exacte de l'exutoire est encore en cours d'étude.

Le site d'emprise lui-même est totalement artificialisé ou en travaux (départ du MIN, qui assure les travaux de démolition nécessaires à la livraison du site). Les principaux milieux d'intérêt sont constitués par les alignements de platanes et de tilleuls, qui ne présentent pas de cavités mais abritent plusieurs espèces d'oiseaux protégées, dont certaines nicheuses (Chardonneret élégant notamment). Le Martin-pêcheur d'Europe a été observé en survol uniquement. Du fait des caractéristiques du site, le CHU n'aura pas d'impacts significatifs sur les milieux naturels, la création d'espaces verts devant vraisemblablement améliorer l'existant.

### 2.2.3 Risque d'inondation

Les remblaiements historiques des bras ont progressivement permis de mettre l'île hors d'eau. Seule la pointe est et quelques points bas au nord sont mentionnés comme inondables par les plus hautes eaux connues, correspondant à une crue moins fréquente que la crue centennale.

La crue centennale modélisée, utilisée comme évènement de référence par le plan de prévention des risques d'inondation (PPRI) de la Loire aval dans l'agglomération nantaise, approuvé le 31/03/2014, intègre :

---

<sup>17</sup> Lancé en 1982 à l'initiative du ministère chargé de l'environnement, l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue deux types de ZNIEFF : les ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ; les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

<sup>18</sup> Cette espèce végétale endémique française, localisée dans les habitats faiblement halophiles des estuaires de la Loire, Garonne et Adour, est protégée aux niveaux national et communautaire. Elle a justifié localement un plan de conservation en sa faveur depuis 2003.

- une restauration hydrosédimentaire du lit de la Loire à un horizon de 50 ans, ayant pour objectif, pour la partie aval, la recréation de vasières et le comblement des sur-profondeurs du chenal de Nantes, et pour la partie amont, l'augmentation de la ligne d'eau à l'étiage entre la prairie de Mauves et Ancenis ;
- l'augmentation du niveau de la mer de 1 m d'ici 100 ans liée au changement climatique.

Le périmètre de la ZAC sur laquelle est implanté le CHU n'est pas concerné par le zonage du PPRI.

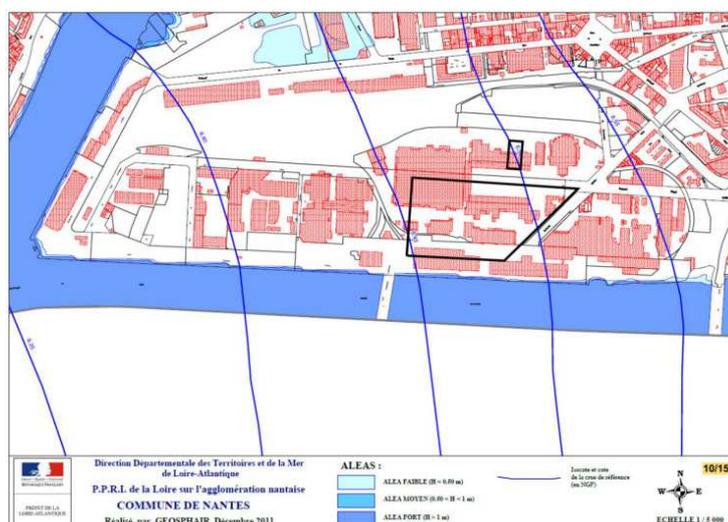


Figure 5 : Zones inondables pour la crue centennale (source : dossier)  
(en bleu clair : zones de hauteurs d'eau inférieures à 50 cm)

L'agglomération nantaise est également concernée par le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) 2016–2021 du bassin versant Loire-Bretagne, arrêté le 23 novembre 2015. Elle est identifiée comme un territoire à risque d'inondation important (TRI). La cartographie des risques du TRI présente trois scénarios, correspondant aux événements fréquents (période de retour de l'ordre de 10 à 20 ans), d'occurrence moyenne, correspondant à la référence du PPRI (période de retour de l'ordre de 100 ans), et extrêmes (période de retour de l'ordre de 1 000 ans). Pour le scénario extrême, la ligne d'eau correspondant à la crue millénale a été modélisée, les simulations tenant compte des mêmes hypothèses de restauration hydrosédimentaire du lit de la Loire et de changement climatique que pour le scénario moyen.

Le site du CHU et certains des accès sont inondés pour cet événement extrême, les levés topographiques effectués sur le quai du Président Wilson et le boulevard Gustave Roch indiquant une hauteur d'eau d'une vingtaine de centimètres. La présentation des zones inondables pour la crue millénale est trop centrée sur le site du CHU (cf. figure ci-dessous). Il conviendrait d'ajouter une carte moins focalisée, permettant de visualiser à une échelle plus large notamment les différents accès au site.

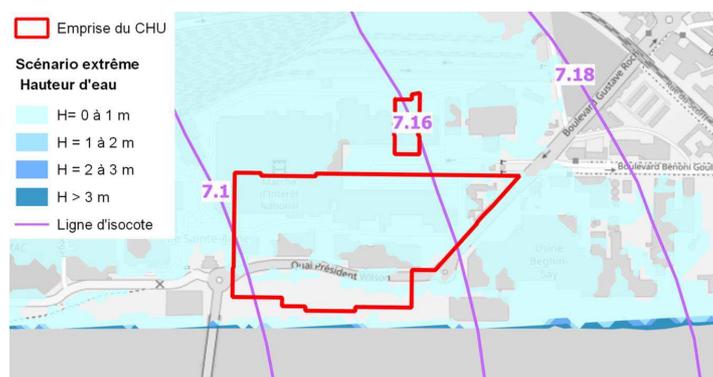


Figure 6 : Zones inondables pour la crue millénaire (source : dossier)

Les enjeux relatifs au risque d'inondation extrême, dont la prise en compte doit permettre de limiter la vulnérabilité technique d'un établissement sensible tel que le CHU, et d'organiser le maintien de son activité, sont, d'une manière générale, bien appréhendés par le dossier. Celui-ci décrit la stratégie de résilience mise en place par le futur CHU, que ce soit en termes de mesures constructives (cote du niveau 0 située 45 cm au-dessus de la cote de la crue millénaire, cuvelage du parking notamment), de vérification de la fonctionnalité des réseaux, de maintien des accès routiers, ou de gestion de l'évènement.

Il est précisé que les nouvelles voiries créées dans le cadre de l'aménagement de la ZAC seront situées au-dessus de la cote de la crue millénaire, et que deux accès principaux au CHU (nord et sud) restent accessibles en cas d'évènement millénaire<sup>19</sup>, sans nécessiter de dispositifs spécifiques. Il est par ailleurs signalé que « *les autres itinéraires peuvent nécessiter des dispositifs provisoires de mise hors d'eau pendant la crue, à détailler dans les plans de gestion de crise (notamment Avenue Carnot) ou des travaux de rehaussement ponctuels. Des retours d'expériences collectés auprès de collectivités ayant vécu des inondations majeures montrent que les possibilités techniques sont nombreuses (exemples : passerelles, digues provisoires, etc.)* »

#### 2.2.4 Sols

Etant donné le passé industriel et portuaire du site de l'île de Nantes (à partir du XIX<sup>e</sup> siècle à l'ouest), qui a de plus connu des bombardements, les terres constituées par remblaiements successifs sont potentiellement polluées. Les dernières activités accueillies sur le site sont celles du marché d'intérêt national de Nantes (MIN), regroupant plusieurs ICPE, dont l'activité sera transférée en février 2019. L'analyse historique des activités recense dans le périmètre immédiat cinq ICPE, quatre sites BASIAS<sup>20</sup>, et plusieurs autres sources potentielles de pollution des sols (transformateur, tour à glace, garage, station-service, etc.).

Des investigations approfondies menées depuis 2013 ont donné lieu à trois études diagnostics de qualité des sols qui ont mis en évidence la présence diffuse de métaux lourds à des teneurs significatives sur la partie est du site, la présence ponctuelle d'hydrocarbures à des teneurs significatives, ainsi que « *la présence de matériaux de couleur noire mais non bitumineux* » pour

<sup>19</sup> En considérant une inondabilité, en certains points bas de la chaussée, de 20 centimètres au maximum, ce qui est jugé acceptable pour la circulation d'un véhicule léger et des véhicules d'urgence.

<sup>20</sup> BASIAS : base de données des sites industriels et activités de service. BASOL : base de données des sites et sols pollués.

13 % des échantillons et « *la présence d'environ un tiers de matériaux non inertes* ». Il est fait état d'une absence d'anomalie significative dans les eaux souterraines.

Des mesures de recouvrement des sols (apport extérieur de matériaux propres sur une hauteur de 30 cm minimum) sur tous les secteurs non minéralisés par du béton ou du bitume seront mises en œuvre, hors vides sanitaires techniques. La conclusion sur l'acceptabilité des risques sanitaires liés à l'état des milieux résiduels, en dépit d'un défaut de connaissance qui concerne environ la moitié des sols, n'est pas expliquée dans le corps de l'étude d'impact. Il faut se référer à une annexe « Analyse des risques résiduels prédictive » pour tenter d'en apprécier les fondements, mais la technicité des 22 pages dédiées (+ annexes) la rend peu abordable.

L'analyse<sup>21</sup> est basée sur la présence de substances volatiles identifiées dans les gaz du sol<sup>22</sup>. Cette étude préconise également la mise en œuvre de plusieurs mesures de gestion, dont l'implantation des futurs réseaux d'eau potable dans des matériaux sains et drainants, la réalisation d'une analyse des risques résiduels post-travaux, et l'interdiction d'utilisation des eaux de la nappe pour tout usage autre qu'en circuit fermé. La création d'une installation géothermique semblant incompatible avec cette dernière préconisation, le dossier devra présenter une analyse des éventuels impacts des aménagements prévus sur la remobilisation des pollutions présentes dans les sols, sujet que l'étude d'impact n'aborde que très succinctement.

***L'Ae recommande :***

- ***de mieux justifier et de détailler de manière didactique dans l'étude d'impact les principales conclusions de l'étude d'analyse des risques résiduels liés à la pollution des sols, notamment au regard d'une connaissance encore imprécise de celle-ci ;***
- ***de présenter une analyse des impacts des aménagements prévus, et notamment des installations géothermiques, sur une éventuelle remobilisation des polluants restant présent dans les sols après aménagement.***

Le dossier présente en annexe de l'état initial un premier plan de gestion des terres excavées, qui témoigne d'une réelle prise en considération de cet enjeu en analysant les pistes possibles, mais reste exploratoire, des éléments plus conclusifs étant fournis par l'étude d'impact elle-même. Les volumes de déblais de terrassement sont estimés à 365 000 m<sup>3</sup>, auxquels il faut ajouter environ 35 000 m<sup>3</sup> de déblais liés au forage des 2 200 pieux (sur une profondeur moyenne de 20 mètres) nécessaires à la fondation des bâtiments. À ce stade, environ 93 % des déblais seraient compatibles avec une évacuation en installation de stockage de déchets inertes (ISDI) ou ISDI+<sup>23</sup>. Seuls 10 000 m<sup>3</sup> environ, soit 2,5 %, sont supposés pouvoir être réutilisés. Les perspectives de valorisation mentionnées ne concernent toutefois que des possibilités sur le site même du CHU, et il n'est pas fait état d'une recherche plus approfondie sur l'emprise de la ZAC ou au-delà comme l'y invitait le plan de gestion.

<sup>21</sup> Cette étude s'appuie sur l'hypothèse d'un recouvrement systématique des remblais actuellement présents par une couche de terre propre ou une surface minéralisée (bitume, enrobé) de 20 centimètres, excepté dans les vides sanitaires techniques, ce qui correspond à une hypothèse maximaliste, les dalles mises en œuvre étant plus épaisses (22 à 27 cm).

<sup>22</sup> La contribution de la DREAL à l'avis de l'Ae indique que « certains métaux ayant des propriétés volatiles ont été quantifiés dans les sols mais n'ont pas fait l'objet d'une analyse dans les gaz de sols. Ces substances seront à prendre en compte dans l'ARR en cas de qualification dans les gaz de sols. » Il conviendra de compléter le dossier sur ce point.

<sup>23</sup> ISDI aménagée pour accepter certains matériaux présentant des dépassements de seuils liés à une sur-concentration d'origine naturelle ;

***L'Ae recommande de faire état des recherches de sites de valorisation, à l'échelle de la ZAC ou au-delà, permettant de justifier le faible taux actuellement retenu pour la valorisation des déblais.***

### 2.2.5 Cadre de vie et paysage

Le passé industriel et portuaire de l'île est constitutif du paysage urbain nantais. Le chapitre dédié au cadre de vie et au paysage fait, à l'échelle de l'OAP, une description de la situation actuelle, mais également de celle projetée en 2037, du réseau viaire (routier et ferré, le site de la ZAC ayant abrité la gare de Nantes État), de la trame végétale et arborée, de la trame bâtie et des espaces publics. Il présente également les perceptions visuelles vers et depuis le site du CHU, en lien fort avec la présence paysagère de la Loire. L'étude d'impact fait état d'un patrimoine industriel et portuaire sur l'ouest de l'île de Nantes identifié au PLU mais ne bénéficiant pas de protection spécifique. Ces bâtiments ne concernent pas le périmètre immédiat du CHU.

L'analyse des impacts présente de manière rapide l'insertion paysagère du futur CHU, notamment par le biais de plusieurs photomontages. Il est conclu que « *la qualité architecturale du projet représentera un impact positif sur l'aménagement urbain de ce secteur* », ce qui paraît crédible au vu des aménagements présentés et de la situation initiale du site. L'équipe de maîtrise d'œuvre a présenté aux rapporteurs lors de leur visite des éléments très détaillés sur la démarche de conception du projet et son insertion urbaine, et notamment la volonté de mise en valeur de la Loire. Il pourrait s'avérer utile de compléter l'étude d'impact à partir de ces différents éléments, notamment graphiques, qui permettent de mieux appréhender les futurs aménagements dans leur environnement proche, y compris en termes de nouvelles continuités, viaires comme végétales.

***L'Ae recommande de mieux intégrer dans l'étude d'impact les réflexions menées sur l'insertion du projet au sein du site retenu, et de la compléter par des éléments graphiques permettant de mieux appréhender les futurs aménagements dans leur environnement proche, y compris en termes de continuités.***

### 2.2.6 Déplacements, circulation, transports

Le territoire d'étude est concerné par le plan de déplacements urbains (PDU) 2018-2027 de Nantes métropole, approuvé le 7 décembre 2018. Le périmètre de proximité du CHU est actuellement mal desservi par les transports en communs : seul un arrêt du bus est situé au nord-est du site d'étude, les arrêts de tramway les plus proches étant situés à une distance importante. Le dossier précise que l'implantation du CHU sera accompagnée par un renforcement des transports en commun en site propre prévus dans le projet urbain. Sont ainsi prévus, à l'horizon de livraison du CHU deux nouvelles lignes de tramway (nord-sud et est-ouest), un nouveau maillage chronobus et des haltes ferroviaires supplémentaires. L'accès par les voies cyclables et le maillage piétons seront renforcés. D'autres projets ont par ailleurs vocation à améliorer la desserte routière de l'île de Nantes. Sont notamment mentionnés un doublement à l'étude du pont Anne de Bretagne, situé au nord-ouest de l'île de Nantes, le « réaménagement » du pont des trois continents, au sud-ouest, et, à plus long terme, un nouveau franchissement de la Loire dont le positionnement fait aujourd'hui l'objet d'études<sup>24</sup>. Des parkings seront mis à disposition par

<sup>24</sup> Situé en situation périphérique par rapport à l'île de Nantes, ce nouveau franchissement ne la desservirait pas directement. Au contraire, il devrait contribuer à délester ses accès de la circulation de transit nord-sud.

Nantes Métropole à proximité immédiate pour les usagers du CHU et les besoins du quartier (entre 1 600 et 2 400 places en plus de celles prévues sur le site du centre hospitalier). Le CHU devrait contribuer à rendre le secteur plus perméable pour les modes actifs, des axes traversant étant créés entre les bâtiments.

Bien que renvoyant régulièrement au PDU, le dossier ne donne que peu d'informations sur ces projets d'amélioration de la desserte (routière et en transports en commun), que ce soit en terme de caractéristiques ou de calendriers de réalisation.

***L'Ae recommande de présenter plus en détail, en fonction des informations disponibles à ce stade, les différents projets d'amélioration de la desserte de l'île de Nantes, et plus spécifiquement du CHU, en qualifiant le niveau actuel d'engagement vis-à-vis de leur réalisation.***

L'état initial des trafics et des déplacements est basé sur une étude menée en 2014 sur la pointe sud-ouest de l'île de Nantes. La plupart des données présentées restent uniquement informatives, le secteur étant en pleine évolution (réorganisation des axes viaires et départ du MIN notamment). D'une manière générale, les voiries de l'aire d'étude ont connu une forte croissance de trafic ces dernières années. Elles sont avant tout utilisées pour du trafic de transit, l'île de Nantes constituant la seule alternative au périphérique pour les échanges nord Loire/sud Loire, et un secteur d'échanges croisés sud-est/nord-ouest et sud-ouest/nord-est. Les voiries sont en limite de capacité en heure de pointe du soir.

En revanche, l'évolution attendue des trafics du fait de la réalisation de la ZAC, incluant de fait les impacts du projet de CHU, n'est pas présentée dans la partie du dossier consacrée aux déplacements. Seules quelques données quantitatives sont mentionnées dans la partie relative au bruit, sous la forme d'un tableau ne concernant que certaines voiries proches. Il en résulte que l'analyse des impacts du CHU est particulièrement succincte, se contentant de renvoyer à l'étude d'impact de la ZAC et au PDU<sup>25</sup>. Les évolutions modélisées dans ces différents documents, ou la manière dont ils prennent en compte le futur centre hospitalier, notamment en termes de dimensionnement et donc de déplacements induits ne sont en conséquence pas accessibles<sup>26</sup>. Seules sont présentées les différentes parts modales attendues à l'échelle de la ZAC, à différents horizons. Cette partie du dossier devrait être complétée significativement.

***L'Ae recommande de décrire, sur la base des différentes études réalisées (notamment au titre de la ZAC Ile de Nantes Sud-Ouest et du plan de déplacements urbains) l'évolution des trafics prévue à l'échelle de l'île de Nantes, et de l'agglomération nantaise si des évolutions importantes sont constatées sur les voies principales d'accès au futur CHU.***

Concernant la réalisation des travaux, l'éventualité d'une évacuation des matériaux par voie fluviale est à l'étude ; néanmoins à ce stade, seul l'usage de la route est retenu. L'étude d'impact mentionne une fourchette de 4 600 à 7 900 camions sur la durée du chantier pour l'évacuation

---

<sup>25</sup> Le dossier indique « le futur CHU viendra s'implanter dans un projet urbain plus vaste de la ZAC sud-ouest. Les déplacements de personnes engendrés par le CHU seront donc inclus dans le projet urbain et pris en compte dans le PDU de Nantes Métropole. »

<sup>26</sup> À titre d'illustration, on relève dans un schéma de présentation d'architecture que le boulevard Gustave Roch, un des deux principaux axes de circulation actuels, sera mis en impasse juste avant son arrivée sur le pôle mère-enfant. Ce principe de conception, favorable du point de vue du CHU, suppose des reports de trafics sur les voies avoisinantes, qui ne sont pas présentés.

des déchets hors terrassements. Aucune appréciation équivalente n'est fournie pour les approvisionnements de matériaux et pour l'évacuation des déblais, ni mise en regard des trafics aujourd'hui connus du fait du fonctionnement du MIN.

*L'Ae recommande de :*

- *présenter l'ensemble des trafics attendus pendant la phase chantier et les principales dispositions du plan de circulation à mettre en œuvre,*
- *préciser rapidement la faisabilité d'une évacuation alternative des matériaux par voie fluviale, et les modifications d'incidences attendues, y compris en termes d'avantages comparatifs concernant les émissions de gaz à effet de serre.*

## 2.2.7 Bruit

### *a) État initial*

Le dossier présente de manière exhaustive la situation du secteur par rapport aux différents plans ou documents existants : cartes stratégiques du bruit, plan de prévention du bruit dans l'environnement, plan d'exposition au bruit (PEB) et plan de gêne sonore (PGS) de l'aéroport de Nantes Atlantique.

Une étude acoustique a été réalisée en 2013 sur le site de la ZAC. Seuls les résultats sur les deux points bordant le périmètre immédiat sont présentés, ce qui ne permet pas leur remise en contexte à cette échelle intermédiaire. Le périmètre immédiat est affecté par deux voies bruyantes, le quai Wilson et le boulevard Gustave Roch. Les niveaux sonores moyens mesurés en 2013 aux abords de l'aire d'étude, au niveau des routes, sont de l'ordre de 65 à 68 dB(A) le jour et 62 à 64 dB(A) la nuit. L'Ae note que les seuils de bruit mentionnés dans le dossier pour les établissements de santé en cas de création ou de modification de voirie sont erronés et doivent être corrigés<sup>27</sup>.

*L'Ae recommande de corriger les valeurs mentionnées dans le dossier concernant les seuils de bruit à respecter pour les établissements de santé à proximité des voiries.*

### *b) Impacts en phase travaux*

Bien que ne présentant pas de mesures détaillées à ce stade, le dossier précise qu'en phase chantier, « *les origines de bruits ayant un impact sur les riverains seront identifiées et caractérisées et une stratégie de limitation des nuisances acoustiques sera déduite de manière à respecter les réglementations locales en vigueur.* » Il est précisé que les entreprises et les activités proches du site d'implantation du projet seront affectées, mais également les secteurs d'activités et de logements créés au fur et à mesure de l'aménagement de la ZAC. Il conviendra de préciser, par le biais d'une carte, les secteurs qui pourraient être livrés avant la fin du chantier, et donc potentiellement affectés par les travaux liés au CHU.

---

<sup>27</sup> Le dossier mentionne par exemple pour une voirie nouvelle des seuils de 65 dB(A) du jour et 60 dB(A) de nuit en zone d'ambiance modérée, et 60 dB(A) de jour et 55dB(A) de nuit en zone d'ambiance non modérée. L'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières précise que, pour les établissements de santé, les seuils sont de 60 dB(A) de jour et de 55 dB(A) de nuit quelle que soit l'ambiance sonore initiale, et que « *pour les salles de soin et les salles réservées au séjour de malades, ce niveau est abaissé à 57 dB(A)* ».

### *c) Impacts sonores du CHU en exploitation*

Comme pour les déplacements, les données existantes concernant les bruits routiers ne représentent plus réellement la situation actuelle, du fait des travaux en cours. Cette difficulté a conduit le maître d'ouvrage à se baser, pour l'analyse des impacts en phase exploitation, sur une méthode de modélisation complexe, basée sur une approche statistique des niveaux sonores pouvant être constatés sur des sites équivalents, puis à extrapoler ces ambiances sonores à l'état futur, une fois la ZAC aménagée. La modélisation prend notamment en compte des hypothèses d'évolution du trafic routier, et de création des lignes de tramway. L'étude complète n'est pas fournie, ce qui nuit parfois à la lisibilité de cette partie, les éléments repris dans l'étude d'impact étant parfois confus et difficilement accessibles<sup>28</sup>.

Concernant la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), le dossier ne semble ainsi étudier que les niveaux sonores en limite de propriété, sans évaluer les émergences de la future installation<sup>29</sup>, ce qui est pourtant demandé par l'arrêté du 23 janvier 1997<sup>30</sup>. Le dossier devra être complété sur ce point.

Les impacts sonores de l'hélistation sont traités dans une partie dédiée, qui présente des modélisations des niveaux sonores selon des hypothèses maximalistes (atterrissage puis décollage d'un hélicoptère, sur une période totale de 19 secondes). En l'absence de réglementation dédiée, le dossier se base, à titre informatif, sur la réglementation des bruits de voisinage. Au niveau des bâtiments les plus proches, correspondant à des hôtels<sup>31</sup>, l'émergence serait dépassée de nuit (aussi bien pour une hypothèse de 2 et 4 mouvements sur cette période). Le niveau sonore résiduel resterait modéré (environ 55 dB(A) de jour). Cette partie, bien menée, n'appelle pas de commentaires de l'Ae.

#### ***L'Ae recommande :***

- ***d'annexer les études acoustiques réalisées ;***
- ***d'évaluer les émergences sonores du futur CHU, et, le cas échéant, de prendre des mesures d'évitement ou de réduction adaptées.***

### *d) Exposition au bruit du CHU*

Le dossier modélise l'environnement sonore futur du CHU, toujours sur la base du modèle précédemment exposé. Les valeurs modélisées peuvent atteindre 65 dB(A) en limite de propriété. Les niveaux d'isolation acoustique à atteindre, et les éventuelles mesures à mettre en œuvre pour les atteindre ne sont pas précisés.

***L'Ae recommande de présenter les mesures d'isolation acoustique qui seront mises en œuvre pour assurer le respect des seuils réglementaires.***

<sup>28</sup> Les résultats mentionnent souvent des « critères de niveaux sonores admissibles », qui semblent en réalité correspondre aux résultats modélisés et non pas à des valeurs réglementaires à respecter.

<sup>29</sup> Hormis pour l'hélistation, cf. suite de cette partie.

<sup>30</sup> [Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement](#). Pour un bruit ambiant supérieur à 45 dB(A), il fixe les émergences admissibles à 5 dB(A) de jour et 3 dB(A) de nuit dans les zones à émergence réglementée (ZER), comportant des immeubles habités ou occupés). Il fixe aussi les niveaux admissibles en limites de propriété supportant la source émettrice.

<sup>31</sup> Le dossier précise l'hélistation est positionnée pour l'éloigner au maximum des bâtiments d'hébergement.

L'exposition au bruit aérien est bien traitée. La majeure partie de la ZAC, dont le site du CHU, est située en zone D (exposition au bruit faible) du PEB de l'aéroport de Nantes-Atlantique. Le dossier identifie bien l'enjeu lié au réaménagement envisagé de cet aéroport, et présente différentes cartes de bruit, élaborées par les services de l'Etat « *sur la base du scénario de la médiation du 29 août 2017* », comprenant un allongement de la piste (sans que sa longueur ne soit précisée) et le ré-axage des procédures de décollage et d'atterrissage. Dans ces modélisations, le CHU est situé en dehors des zones de bruit, quel que soit l'horizon de temps concerné<sup>32</sup>.

L'Ae note cependant que plusieurs variantes sont toujours à l'étude concernant le réaménagement de Nantes-Atlantique, et notamment relativement à l'allongement de la piste de l'aéroport. Il conviendrait d'en faire état dans le dossier, et d'apprécier qualitativement, dans la mesure du possible, les conséquences acoustiques qui pourraient découler des différentes variantes.

### 2.2.8 Qualité de l'air

Les informations fournies sur la qualité de l'air sont principalement basées sur les cartographies annuelles de la qualité de l'air sur la Métropole de Nantes, réalisées notamment dans le plan régional santé environnement (PRSE2) et du plan de protection de l'atmosphère (PPA) couvrant le territoire. Bien que le dossier conclue à une qualité de l'air globalement bonne dans l'agglomération, de nombreux dépassements d'objectifs de qualité ou de valeurs limites sont observés, les polluants principalement impliqués étant l'ozone, les particules en suspension<sup>33</sup> PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub>, le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), et les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>).

On note à l'échelle de l'agglomération une tendance à la baisse pour les particules et pour l'ozone, qui devra être confirmée, mais une stabilité des émissions polluantes autour des axes de circulation, principaux générateurs. Le dossier présente également la trajectoire d'évolution de la qualité de l'air modélisée dans le PDU, qui présenterait des diminutions d'émissions importantes en 2015 et 2030, *a priori* très fortement liées aux progrès technologiques des moteurs<sup>34</sup>.

Le dossier ne rappelle pas les évolutions de la qualité de l'air modélisées dans le cadre de l'étude d'impact de la ZAC, ce qui devra être complété.

Les émissions du futur CHU en lui-même seront limitées, car principalement liées au fonctionnement des chaudières (2 fois 2,2 MW) et des groupes électrogènes (33,6 MW), qui ne seront dans les deux cas utilisés qu'en solutions de secours. L'étude d'impact rappelle la réglementation liée aux émissions de ces installations. L'évaluation des risques sanitaires, basée sur ces émissions, n'appelle pas de commentaires.

Le sujet de la qualité de l'air intérieur n'est pas évoqué dans l'étude d'impact. S'agissant d'un établissement recevant du public, il pourrait être utile d'apporter certains éléments sur ce point, en termes d'enjeu, voire de réglementation à respecter.

---

<sup>32</sup> Seule la pointe ouest de l'île de Nantes serait concernée par l'exposition au bruit.

<sup>33</sup> La qualité de l'air est notamment qualifiée par les particules en suspension (*particulate matter* ou PM en anglais) de moins de 10 micromètres (PM 10), respirables et qui peuvent pénétrer dans les bronches. On parle de particules fines à partir de PM 2,5.

<sup>34</sup> Est notamment modélisée une division par 4 des émissions de NO<sub>2</sub> entre 2015 et 2030.

### 2.2.9 Energie, émissions de gaz à effet de serre, déchets

Le SRCAE vise, à l'horizon 2020, une stabilisation au niveau de 1990 des émissions de gaz à effet de serre pour la région des Pays de Loire. L'aménagement prévu présente une ambition de sobriété énergétique forte, visant une consommation d'énergie finale d'environ 226 kWh/m<sup>2</sup>/an. Le dossier mentionne en effet que la consommation énergétique actuelle de l'hôpital Nord Laënnec et de l'Hôtel Dieu est de 371 kWh/m<sup>2</sup>/an, et celle « d'un hôpital existant » d'environ 400 kWh/m<sup>2</sup>/an. Il est ainsi visé un objectif de consommation d'énergie primaire 40 % inférieur à celui imposé par la réglementation thermique 2012. Le recours à la géothermie permet notamment de limiter les consommations énergétiques.

Ces caractéristiques permettent également de limiter les émissions de gaz à effet de serre (GES), l'étude d'impact mentionnant environ 12 kg de CO<sub>2</sub>éq par m<sup>2</sup> et par an. Les points de comparaison donnés, peu clairs<sup>35</sup>, ne permettent cependant pas de situer cette consommation par rapport à des installations existantes.

Le dossier met également en avant une volonté de conception architecturale bioclimatique, l'orientation et la localisation du site (plein sud en rive de Loire) permet notamment de valoriser les apports solaires de l'automne au printemps. Il est en outre prévu l'installation d'environ 2550 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques pour une production estimée à environ 600 MWh/an.

La partie de l'étude d'impact consacrée aux consommations énergétiques et aux émissions de gaz à effet de serre, souvent confuse, ne permet de rendre compte qu'imparfaitement des différentes ambitions du projet. La nature des chiffres avancés n'est ainsi que rarement précisée<sup>36</sup>, et certaines valeurs apparaissent incohérentes entre les différentes figures, notamment en ce qui concerne la consommation énergétique des différents bâtiments. Les émissions de GES liées à la construction des bâtiments ne sont pas évoquées.

Afin de mieux mettre en avant les ambitions du futur CHU, l'Ae estime ainsi nécessaire une reprise sur la forme de cette partie<sup>37</sup>. De manière générale, le dossier témoigne d'une volonté de performance énergétique et de réduction des émissions de GES sur de nombreux postes. Toutefois, l'absence d'une synthèse récapitulative ne permet pas de relativiser la portée de chacun de ces efforts dans l'ensemble du fonctionnement du CHU.

***L'Ae recommande de reprendre la partie relative à la consommation énergétique et aux émissions de gaz à effet de serre du futur CHU, en précisant systématiquement la nature des données fournies, en corrigeant les éventuelles incohérences, en proposant systématiquement des points de comparaisons avec d'autres installations similaires, et en faisant mieux apparaître la réelle portée des innovations prévues.***

---

<sup>35</sup> Il est mentionné une diminution des émissions de 60% pour rapport à un « objectif programme » et de 20% par rapport à un « objectif marché ».

<sup>36</sup> Le dossier semble ainsi avancer, selon les figures, des valeurs en énergie primaire ou finale, ou encore relative uniquement à la production de chaleur ou d'électricité, sans que cela ne soit explicité.

<sup>37</sup> D'autant plus nécessaire que certaines incohérences peuvent même induire un doute sur le caractère vertueux des objectifs énergétiques : ainsi, l'une des figures mentionne un « objectif programme » de consommation énergétique de 150 kWh/m<sup>2</sup>/an, alors que la consommation d'énergie (finale) atteinte serait de 226 kWh/m<sup>2</sup>/an

La gestion des déchets produits par le CHU est correctement détaillée, y compris en ce qui concerne leur logistique de tri, de collecte, de conditionnement et d'entreposage. Dans le cas des déchets d'activité de soins à risques infectieux (DASRI), la filière de traitement aval n'est cependant pas décrite, le dossier précisant simplement qu'ils seront collectés et évacués séparément des déchets plus classiques, selon des dispositions assurant leur traçabilité.

*Pour la complète information du public, l'Ae recommande de décrire les filières de traitement mobilisées pour les déchets d'activité de soins à risques infectieux.*

### **2.3 Suivi du projet, de ses incidences, des mesures et de leurs effets**

Le dossier présente dans une partie dédiée de l'étude d'impact les différentes mesures de suivi qui seront mises en œuvre, et qui concernent notamment les nuisances acoustiques et les émissions atmosphériques liées aux installations de combustion. Un paragraphe spécifique est consacré au suivi des installations géothermiques. Ces dernières mesures étant présentées comme des « préconisations », il conviendra de traduire, dans l'étude d'impact, un engagement plus ferme de maître d'ouvrage à les mettre en œuvre.

### **2.4 Résumé non technique**

Le résumé non-technique de l'étude d'impact est clair, didactique, et bien illustré.

*L'Ae recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les conséquences des recommandations du présent avis.*

## **3. Étude de dangers**

L'étude de dangers est globalement claire et didactique. Parmi les différents scénarios étudiés, l'explosion d'une chaufferie est celui présentant les risques les plus importants, tout en restant acceptables (MMR1<sup>38</sup>). Du fait de son utilisation uniquement en solution de secours, les risques induits par le projet sont, d'une manière générale, limités.

Cette étude appelle cependant les remarques suivantes :

- bien que l'étude identifie des enjeux liés au transport de matières dangereuses, à la fois par voie routière et fluviale<sup>39</sup>, cette source de dangers est exclue de l'analyse, sans justification

---

<sup>38</sup> Correspondant à une zone intermédiaire de la matrice d'acceptabilité des risques, dans laquelle une démarche d'amélioration continue est particulièrement pertinente, en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.

<sup>39</sup> Le dossier précise qu'au droit de l'île de Nantes, « la principale activité est le passage du bateau transportant le sable destiné aux maraîchers situés en amont de l'agglomération Nantaise », mais également que « de par les grandes quantités et le type de matières transportées, un accident est susceptible de menacer un vaste territoire communal ». Le dossier précise que les quais de l'île de Nantes permettent notamment aux navires de s'amarrer.

particulière. Bien que compréhensible<sup>40</sup>, cette exclusion mériterait, pour la bonne compréhension du public, d'être justifiée ;

- le calcul du nombre de personnes potentiellement touchées par un accident, au droit des axes routiers, se base sur des données de trafic de 2014, représentatives de la configuration actuelle des voiries. Le dossier mentionne pourtant des données de trafic plus récentes (2017), montrant une forte augmentation des trafics sur le boulevard Gustave Roch et une forte diminution sur le boulevard Benoni Goullin (toujours selon la configuration actuelle des voiries), les deux axes potentiellement affectés par l'explosion d'une chaudière. Même si cela n'est pas susceptible de remettre en cause l'acceptabilité du projet vis-à-vis des risques<sup>41</sup>, il conviendrait en toute rigueur de reprendre cette analyse à l'horizon de mise en service du CHU, avec des trafics et une configuration des voiries routières représentative de la réalité.

***L'Ae recommande :***

- ***de justifier l'exclusion du transport de matières dangereuses des sources de dangers considérées,***
- ***de reprendre le calcul du nombre de personnes potentiellement touchées dans les différents scénarios retenus, en considérant des trafics et une configuration de voiries routière représentative de la réalité à la mise en service du CHU.***

---

<sup>40</sup> Il a été indiqué aux rapporteurs que le gabarit du pont des Trois Continents, situé sur le bras de la Loire qui longe le site du CHU, légèrement en aval, ne permettait pas le passage des navires de fret.

<sup>41</sup> Les scénarios d'explosion d'une chaufferie considérés étant d'une fréquence « extrêmement rare » ( $P < 10^{-5}$ ), ils ne seraient que de rang MMR2 même avec une conséquence « désastreuse ».