

Rapport d'impact sur l'environnement

Remplacement de la centrale nucléaire de Beznau



Demande d'autorisation générale pour le remplacement de la centrale nucléaire de Beznau

Requérante : Ersatz Kernkraftwerk Beznau AG
Établie par : **Resun AG**, société de planification commune aux Axpo-Konzerngesellschaften Nordostschweizerische Kraftwerke AG et Centralschweizerische Kraftwerke AG ainsi qu'à BKW FMB Energie AG

Toutes les cartes sont reproduites avec l'autorisation de swisstopo (BM082270)

Résumé

Projet

La présente enquête principale du rapport d'impact sur l'environnement (RIE, étape 1) est consacrée aux effets structurels et opérationnels probables du projet de remplacement de la centrale nucléaire de Beznau (EKKB) sur l'environnement, et évalue la situation en termes de compatibilité avec l'environnement.

L'actuelle centrale nucléaire (tranches 1 et 2) des Nordostschweizerische Kraftwerke AG (NOK), située sur le site de Beznau, doit être à terme remplacée. Par ailleurs, il convient de trouver une alternative à l'approvisionnement en électricité en provenance de l'étranger.

Description du projet

La centrale nucléaire de Beznau est une centrale moderne disposant d'un réacteur à eau légère d'une puissance électrique de 1450 MW et d'une tolérance d'environ 20%.

Le système de refroidissement de la centrale joue un rôle décisif en matière d'impact du projet sur l'environnement. C'est pourquoi une grande importance a été accordée à la minimisation de l'impact sur l'environnement dans le cadre de l'évaluation globale des différents systèmes (mesures de protection de l'environnement intégrées au projet). Le concepteur du projet s'est donc décidé à assurer le refroidissement de la centrale au moyen d'un circuit de refroidissement fermé avec une tour de refroidissement hybride.

Dans *le circuit de refroidissement fermé*, l'eau de refroidissement est refroidie par évaporation et par transfert direct de la chaleur à l'air circulant dans la tour. Dans l'ouvrage d'entrée de l'eau de refroidissement, une quantité d'eau d'appoint pouvant atteindre jusqu'à 5 m³/s est prélevée du canal d'amenée de la centrale hydraulique. Sur la quantité prélevée, environ 1.1 m³/s s'évaporent dans l'air, tandis que près de 3.9 m³/s sont rejetés dans l'Aar par l'exutoire des eaux de refroidissement en dessous de la centrale hydraulique.

La tour de refroidissement hybride se compose d'une partie sèche et d'une partie humide. Les deux parties comportent des ventilateurs. Les ventilateurs de la partie humide veillent à ce que circule un courant d'air continu dans la tour de refroidissement, ce qui réduit nettement la hauteur de la construction par rapport aux tours de refroidissement à tirage naturel. Les ventilateurs de la partie sèche mélangent de l'air ambiant relativement sec à de l'air saturé humide. La formation de traînées visibles est considérablement réduite grâce à la tour de refroidissement hybride. Il est difficile de faire la distinction entre les éventuelles condensations secondaires de vapeur d'eau en haute altitude et la formation de nuages.

Depuis 1983, REFUNA (Réseau régional d'approvisionnement en chauffage à distance de la vallée inférieure de l'Aar) exploite un réseau régional d'approvisionnement en chauffage à distance dans la vallée inférieure de l'Aar, principalement alimenté par la chaleur issue de la centrale nucléaire de Beznau. La chaleur délivrée par la centrale nucléaire de Beznau est actuellement de 150 GWh par an. Ce faisant, la centrale contribue à la substitution des carburants fossiles, et donc à la réduction des émissions de CO₂ en Suisse.

Aussi depuis l'EKKB, de la chaleur sera acheminée au réseau d'approvisionnement en chauffage à distance de REFUNA AG. Une quantité de chaleur plus importante peut être extraite de l'EKKB en cas de demande accrue.

Phase de construction

Au début de la phase de planification, un plan de conflit a été établi (annexe 2.5-1), montrant, sur la base du plan de zone représentant schématiquement des valeurs relatives à la protection de la nature, au boisement actuel ainsi qu'à l'exploitation des nappes d'eau souterraines, quelles zones peuvent accueillir le projet de la centrale nucléaire de remplacement de Beznau et quelles zones peuvent être temporairement utilisées si nécessaire durant la phase de construction. Les zones, inscrites dans le plan de conflit, auxquelles le projet (construction et exploitation) ne doit pas porter atteinte, sont notamment l'ensemble de la zone sur la rive gauche de l'Aar, la rive de l'Aar longeant l'île de Beznau ainsi que le cœur du corridor faunistique de l'Unterwald.

La phase de construction de la centrale nucléaire de Beznau nécessite, en raison de l'espace limité sur l'île de Beznau, jusqu'à 46 ha pour des installations temporaires comme des plates-formes de stockage et de montage, ou encore des logements. Le concepteur du projet optimisera, dans la suite de la planification, les processus et la logistique de chantier, y compris le concept de gestion du matériel, afin que le besoin temporaire effectif en surface soit réduit au minimum.

Le transport des matériaux s'effectuera, dans la limite du possible et du raisonnable, via l'actuelle voie industrielle qui, au sud de Döttingen, se sépare de la ligne Turgi-Koblentz pour mener à l'île de Beznau. Le tracé de la voie industrielle menant à l'île sera étendu à partir de la zone industrielle de Stüdliau avec la mise en place d'une voie d'accès au chantier, sans modifier toutefois la voie existante. Les travaux de construction de la centrale nucléaire de remplacement de Beznau et le transport de composants lourds à l'île requièrent la construction d'un nouveau pont au-dessus du canal d'aménée de la centrale hydraulique de Beznau.

Impact durant les phases de construction et d'exploitation

Hygiène de l'air et microclimat

Le concepteur du projet prendra des mesures appropriées afin de minimiser les impacts liés à l'hygiène de l'air durant la phase de construction (optimisation du recyclage, transport par tapis convoyeur ou par train, proximité des lieux de décharge et d'approvisionnement, etc.). L'impact estimé de la phase d'exploitation concernant la contamination de l'air par des substances polluantes (NO_x, PM10) est jugé insignifiant.

La tour de refroidissement hybride de la centrale nucléaire de Beznau génère nettement moins de traînées visibles par rapport aux tours de réfrigération humide par tirage naturel. Les effets microclimatique dus à la projection d'ombre et à un rayonnement solaire réduit se font ainsi largement moins ressentir. D'après les estimations, la teneur en eau de l'air à proximité du sol augmente de moins de 5% même si les conditions météorologiques sont défavorables.

Bruit et vibrations

Durant la phase de construction, les émissions de bruit seront réduites à un niveau légalement admis par la mise en place de mesures appropriées en vertu de la directive sur le bruit des chantiers (minimisation du bruit à la source, limitation de durée pour les travaux de construction très bruyants, optimisation des trajets de transport, information des riverains concernés, etc.). Aucune nuisance sonore excessive n'est donc à craindre durant la phase de construction.

Durant la phase d'exploitation, les nuisances sonores peuvent être limitées grâce à des mesures de protection contre le bruit, à condition que les valeurs limites d'immission de l'Ordonnance de protection contre le bruit (OPB) soient respectées.

Durant la phase de construction, il faut cependant s'attendre à des effets locaux dus aux vibrations et aux bruits solidiens.

Eaux souterraines

Le périmètre du projet se situe au-dessus de l'aquifère dans le secteur A_u de protection des eaux.

Les eaux souterraines dans la vallée inférieure de l'Aar sont très bien connues grâce aux multiples investigations réalisées dans le cadre de l'utilisation intensive publique et privée et de la protection des eaux souterraines, ainsi que grâce aux activités de la NOK dans la zone de Beznau. Des données détaillées sont consignées dans de nombreux documents.

À ce jour, les différentes activités et utilisations n'ont pas eu d'effets secondaires négatifs notables sur les nappes d'eau souterraines primordiales, que ce soit sur le plan qualitatif ou quantitatif. Concernant la qualité et les températures des eaux souterraines, seule la zone jouxtant l'Aar est affectée par l'interaction hydraulique étroite entre la rivière et les eaux souterraines.

Si la centrale nucléaire de remplacement de Beznau réduit le débit de l'aquifère de plus de 10%, le concepteur du projet introduira des mesures de compensation telles que l'utilisation de matériel plus perméable (tapis filtrant) ou de siphons interceptant le débit solide afin d'améliorer le débit et de respecter les dispositions légales.

Eaux de surface et pêche

Le projet de doter la centrale nucléaire de remplacement de Beznau d'un circuit de refroidissement fermé constitue une nette amélioration pour l'Aar par rapport à la situation initiale (exploitation des tranches 1 et 2). L'apport de chaleur dans l'Aar est fortement réduit (98%). Avec les mesures proposées, le projet tel qu'il est présenté aujourd'hui satisfait aux exigences en matière de protection de l'environnement.

Forêt et agriculture

À l'état naturel, la zone étudiée est principalement dominée de hêtraies de l'asperulo-fagetum et, le long de l'Aar, de forêts alluviales.

Par endroits, on trouve également des chênaies. Le projet nécessite une surface de défrichement permanente de 400 m² et une surface de défrichement provisoire de 46 ha maximum aux endroits fortement boisés. En vertu de l'article 5 de la Loi sur les forêts, les conditions préalables à une autorisation de défrichement sont remplies : le projet est tributaire du site pour la phase de construction. Les autres sites en lice sont trop éloignés. Par ailleurs, ils n'entrent pas en ligne de compte pour des raisons de protection du paysage et des eaux souterraines (passage de l'Aar), de la forte sollicitation du corridor faunistique ou encore de la traversée de la ligne des CFF. La variante retenue, qui se concentre sur un site, permet en outre de minimiser les transports, soulageant ainsi les communes environnantes.

Le volet « forêt » doit être étudié plus précisément dans le RIE (étape 2). Les surfaces de défrichement y seront alors définitivement déterminées et les mesures de remplacement et de compensation nécessaires seront davantage détaillées.

Durant la phase d'exploitation, le projet couvre très peu de surface actuellement exploitée à des fins agricoles. Dans l'état actuel du projet, l'agriculture n'est que très peu touchée.

Faune sauvage et chasse

Les chantiers provisoires, en place durant la phase de construction de la centrale nucléaire de remplacement de Beznau, affectent le corridor faunistique et entraînent une perte de l'habitat pour différentes espèces animales telles que le chevreuil, le sanglier et la martre des pins. Une série de mesures veillent cependant à atténuer ces effets négatifs, limités dans le temps. Une fois la phase de construction terminée, la zone exploitée temporairement sera rétablie comme habitat forestier. Avant même qu'il n'ait été question d'ériger une centrale nucléaire de remplacement, l'utilisation du corridor faunistique par les animaux sauvages n'était pas optimale. Les mesures prévues amélioreront substantiellement et durablement la situation.

Habitats, flore et faune

La zone du projet se situe au cœur d'un milieu plutôt proche de l'état naturel avec une grande proportion de forêt. Outre des eaux, on trouve aussi des habitats alluviaux et des terres de culture extensive. Les désagréments qualitatifs et quantitatifs causés, durant la phase de construction, aux habitats composés en partie d'une flore et d'une faune précieuses, seront compensés par une planification adaptée et des mesures de remplacement provisoires et permanentes. Dans le cadre de la compensation écologique, des mesures de revalorisation seront proposées dans un large périmètre, allant du lac de retenue de Klingnau au château d'eau.

Paysage, biens culturels et détente

Grâce au système de refroidissement avec tour hybride, l'EKKB ne sera pas particulièrement voyant, par rapport à d'autres bâtiments massifs de la vallée inférieure de l'Aar. Même depuis les hauteurs, à une distance de plus de 5 km, le projet sera à peine visible. Aucun bien culturel n'est affecté.

Prévention des accidents majeurs

En se basant sur l'exemple de la centrale nucléaire de Leibstadt et compte tenu du stockage et de l'utilisation de certaines substances chimiques, il faut s'attendre à un dépassement des seuils quantitatifs selon l'Ordonnance sur les accidents majeurs. Ce faisant, un rapport succinct¹ s'avère alors nécessaire pour l'EKKB.

Vue d'ensemble des mesures

Les mesures intégrées au projet font partie du projet et déterminent la manière dont certains travaux sont exécutés ou la manière dont les surfaces (provisoirement sollicitées) seront renaturées une fois les travaux achevés. Ce faisant, le concepteur du projet applique le principe de précaution consistant à limiter l'impact sur l'environnement tant que cela est réalisable sur le plan de la technique et de l'exploitation et que se soit économiquement supportable.

.En complément de ces mesures, d'autres mesures de remplacement sont prévues. Celles-ci seront entreprises (à proximité) indépendamment du projet. Elles visent à compenser les pertes engendrées par le projet. À ce stade de l'enquête, seule une estimation des éventuelles pertes peut être donnée. Des propositions de mesures de remplacement écologiques seront présentées dans les annexes 4.13-10 et 4.13-11.

La compensation écologique vise à créer des sites proches de l'état naturel dans les régions où l'exploitation du sol est intensive à l'intérieur et à l'extérieur des localités. Dans le canton d'Argovie, la compensation écologique est associée à une procédure concrète comme la procédure d'autorisation de construire. Des propositions de compensation écologique seront présentées dans les annexes 4.13-12 et 4.13-13.

¹ Art. 5 OPAM

Évaluation globale

Le remplacement de l'actuelle centrale nucléaire de Beznau par la nouvelle centrale a fait l'objet d'une étude concernant l'impact sur l'environnement, aussi bien pour la phase de construction que pour la phase d'exploitation. Dans ce cadre, il convient de noter que l'état actuel du projet et le degré de spécification de l'EKKB sont conformes aux exigences spécifiées dans la LENu en vue d'une demande d'autorisation générale.

Du point de vue des spécialistes, les résultats de ce RIE (étape 1) indiquent cependant que les exigences légales peuvent être respectées dans le cadre des mesures intégrées au projet, des possibilités évoquées de mesures de remplacement ainsi que des propositions de compensation écologique.

Dans le cadre du RIE (étape 2), la priorité est donnée à la phase de construction pour laquelle l'examen et l'optimisation de la logistique de chantier et des systèmes de transport, y compris leurs effets sur les différents domaines sectoriels de l'environnement, seront placés au premier plan après présentation de la planification de projet et de chantier conformément aux différentes étapes. Par ailleurs, sur le plan hydraulique, la preuve doit être apportée que les éléments de la centrale nucléaire de remplacement construits par nécessité dans les eaux souterraines ne réduisent pas le débit d'écoulement de l'aquifère de plus de 10% après la mise en place des mesures compensatoires prévues.

Table des matières

1	Introduction	1
1.1	Objet de l'enquête principale RIE, 1 ^{ère} étape	1
1.2	Obligation EIE et procédure décisive	1
1.3	Requérante	2
1.4	Méthodologie et limites du système	3
2	Description du projet	5
2.1	L'objectif de l'installation	5
2.2	Justification du projet	5
2.3	Site	5
2.4	Description de la centrale nucléaire	10
2.5	Phase de construction	23
3	Procédures et délimitation du système	29
3.1	Contenu et méthodologie	29
3.2	Périmètre d'investigation	29
3.3	Types d'évaluation	29
3.4	Concordance avec l'aménagement du territoire	30
3.5	Bases générales	37
4	Aspects environnementaux	41
4.1	Présentation	41
4.2	Hygiène de l'air et microclimat	43
4.3	Bruit	65
4.4	Vibrations et bruits de solidiens	73
4.5	Rayonnement non ionisant	77
4.6	Eaux souterraines	79
4.7	Apport et utilisation d'eau, eaux usées et évacuation / traitement des eaux	93
4.8	Eaux de surface et pêche	109
4.9	Sol	131

4.10	Sites contaminés, déchets et gestion du matériel	141
4.11	Forêt et agriculture	155
4.12	Faune sauvage et chasse	165
4.13	Habitats, flore et faune	185
4.14	Paysage, biens culturels et détente	219
4.15	Prévention des accidents majeurs	231
5	Évaluation globale du projet	237
5.1	Évaluation des impacts	237
5.2	Vue d'ensemble des mesures	239
5.3	Évaluation globale	243
6	Cahier des charges pour le RIE étape 2, procédure d'autorisation de construire	245
6.1	Matrice de pertinence pour le RIE étape 2	245
6.2	Cahier des charges - aspect environnemental - hygiène de l'air et microclimat	247
6.3	Cahier des charges - aspect environnemental - bruit	248
6.4	Cahier des charges - aspect environnemental - vibrations et bruits solidiens	249
6.5	Cahier des charges - aspect environnemental - rayonnement non-ionisant	249
6.6	Cahier des charges - aspect environnemental - eaux souterraines	250
6.7	Cahier des charges - aspect environnemental - débit et utilisation des eaux, eaux usées et évacuation des eaux	252
6.8	Cahier des charges - aspect environnemental - eaux de surface et pêche	253
6.9	Cahier des charges - aspect environnemental - sol	254
6.10	Cahier des charges - aspect environnemental - sites contaminés, déchets et gestion du matériel	255
6.11	Cahier des charges - forêt et agriculture	257
6.12	Cahier des charges - faune sauvage et chasse	258
6.13	Cahier des charges - aspect environnemental - habitats, flore et faune	259
6.14	Cahier des charges - aspect environnemental - paysages et sites construits, détente	260
6.15	Cahier des charges - aspect environnemental - prévention des accidents majeurs	261
	Table des présentations	263

Table des annexes	271
Liste des abréviations	275
Glossaire des figures	277

1 Introduction

1.1 Objet de l'enquête principale RIE, 1^{ère} étape

La présente enquête principale du rapport d'impact sur l'environnement (RIE, étape 1) est consacrée aux effets structurels et opérationnels probables du projet de remplacement de la centrale nucléaire de Beznau sur l'environnement, et évalue la situation en termes de compatibilité avec l'environnement.

1.2 Obligation EIE et procédure décisive

Selon la Loi sur l'énergie nucléaire (LENu du 21 mars 2003) la construction et l'exploitation d'une centrale nucléaire sont soumises à une autorisation générale du Conseil fédéral (Art. 12 LENU). L'Art. 13 de la LENU cite les conditions pour l'attribution de l'autorisation générale :

Une autorisation générale peut être attribuée lorsque :

- a *la protection des personnes et de l'environnement peut être assurée ;*
- b *aucun autre motif prévu par la législation fédérale ne s'y oppose, notamment en matière de protection de l'environnement, de protection de la nature et du paysage ou d'aménagement du territoire ;*
- c *.... ;*

l'exigence fondamentale exigée dans l'art. 13 al. b de la LENU quant à la compatibilité avec l'environnement doit être examinée au moyen d'une étude de l'impact sur l'environnement (EIE). La procédure correspondante est concrétisée dans l'annexe à l'ordonnance du 19.10.1988 sur l'étude de l'impact sur l'environnement (OEIE) (Présentation 1.2-1).

Présentation 1.2-1 : Extrait de l'ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (OEIE)

Annexe : Installations EIE et procédures décisives		
21 Production d'énergie		
N°	Type d'installation	Procédure décisive
21.1	Équipements destinés à l'utilisation de l'énergie nucléaire, à la production, à l'emploi, au traitement et au stockage des matières nucléaires.	EIE par étapes 1ère étape : Procédure d'autorisation générale 2ème étape : Procédure d'autorisation de construire

Au cours de la 1^{ère} étape de l'EIE, les impacts sur l'environnement seront ainsi décrits et évalués, tels qu'ils sont connus ou prévisibles au moment du dépôt de la demande d'autorisation générale. Selon l'art. 14 de la LENU, l'autorisation demandée pour l'EKKB définit ce qui suit :

- a *le détenteur de l'autorisation ;*
- b *le site de l'installation ;*
- c *le but de l'installation ;*
- d *les grandes lignes du projet.*

Concernant les grandes lignes du projet, on considère les dimensions et l'emplacement approximatifs des bâtiments les plus importants, notamment dans le cas des réacteurs nucléaires : le système de réacteurs, la catégorie de puissance, le système de refroidissement principal.

Toutes les autres caractéristiques du projet relatives à l'environnement ne seront ensuite que définies dans le cadre de la procédure d'autorisation de construire suivante. En conséquence, toutes les déclarations effectuées lors de la 1ère étape du RIE se rapportent aux impacts dus majoritairement aux éléments de projets qui seront définis ultérieurement (comme par exemple la phase de construction) et aux caractères exemplaires, et doivent ensuite être vérifiées et précisées dans l'étape 2 du RIE.

1.3 Requérante

Nordostschweizerische Kraftwerke AG (NOK) et Centralschweizerische Kraftwerke AG (CKW) ont conclu un partenariat avec BKW FMB Energie AG (BKW) afin de continuer d'assumer à l'avenir leur mission d'approvisionnement énergétique de la Suisse et de protection du climat. L'objectif est de planifier et de construire en temps voulu les centrales nucléaires de remplacement de Beznau (EKKB) et de Mühleberg (EKKM).

La requérante est l'Ersatz Kernkraftwerk Beznau AG (EKKB AG), dont le siège se trouve à Döttingen, dans le canton d'Argovie, et qui est une filiale conjointe de NOK, BKW et CKW.

Les partenaires disposent de plusieurs années d'expérience dans la conception, la construction et l'exploitation d'installations nucléaires.

NOK est l'unique propriétaire et exploitant de la centrale nucléaire de Beznau, avec deux réacteurs à eau sous pression. BKW est l'unique propriétaire et exploitant de la centrale nucléaire de Mühleberg, avec un réacteur à eau bouillante. La centrale nucléaire de Beznau est exploitée depuis 1969, et la centrale nucléaire de Mühleberg depuis 1972. Toutes deux ont toujours présenté de très bonnes caractéristiques de sécurité et d'exploitation. Les installations nucléaires ont été régulièrement adaptées afin de suivre l'évolution de la technique.

Avec ses sociétés affiliées de l'Axpo Holding AG, la NOK est une actionnaire majoritaire, tandis que la BKW, avec 9.5% de participation, est l'actionnaire minoritaire de la Kernkraftwerk Leibstadt AG, l'exploitante de la centrale nucléaire de Leibstadt. Depuis 1999, la NOK a la responsabilité de la gérance de cette centrale électrique, à la demande du Conseil d'administration.

En outre, la NOK et la CKW sont également impliquées dans la centrale nucléaire de Gösgen.

Les sociétés Axpo, ainsi que la BKW, possèdent en outre les droits de souscription en ce qui concerne les livraisons d'énergie en France.

1.4 Méthodologie et limites du système

L'élaboration est orientée selon les réglementations légales fédérales et cantonales en vigueur. Ceci étant, outre les bases légales relatives à chacun des domaines spécifiques, le *Manuel de l'étude de l'impact sur l'environnement (EIE) - Directives pour l'élaboration des rapports sur l'impact sur l'environnement, conformément à la loi de protection de l'environnement - septembre 1990* présente une importance primordiale. Il contient, entre autres, les objectifs légaux (par ex. Procédure décisive, enquête avec une ou plusieurs étapes), les procédures et la méthodologie (enquête préliminaire / enquête principale, délimitations) ainsi que le contenu prévu du rapport EIE, décrit en détail. Le manuel de l'étude de l'impact sur l'environnement EIE stipule également de façon explicite ce qui suit : « Les rayons ionisants ne font pas partie de l'enquête d'une EIE ».

Les bases légales quant à l'évaluation des rayons ionisants ne se trouvent pas dans la législation en matière de radioprotection. Par conséquent, pour toutes les questions en lien avec les rayons ionisants, on renverra au rapport de sécurité (SAR) [Réf. 3.1-11] réalisé en parallèle au RIE pour la demande d'autorisation générale.

Le périmètre d'investigation (cadre spatial de l'investigation) s'oriente selon les besoins environnementaux, et est présenté dans l'annexe 1.1, et décrit dans le chapitre 3.2.

La délimitation temporelle des investigations environnementales résulte des dates clés actuellement prévues pour la réalisation du projet. Les échéances correspondantes figurent dans le chapitre 3.3.

2 Description du projet

2.1 L'objectif de l'installation

Le but de l'installation est d'utiliser l'énergie nucléaire pour produire de l'électricité, y compris la gestion des biens nucléaires, le conditionnement et le stockage temporaire de déchets radioactifs provenant de l'installation même ou d'autres installations nucléaires en Suisse. En option, elle sert à fournir de la chaleur de processus ou du chauffage urbain.

2.2 Justification du projet

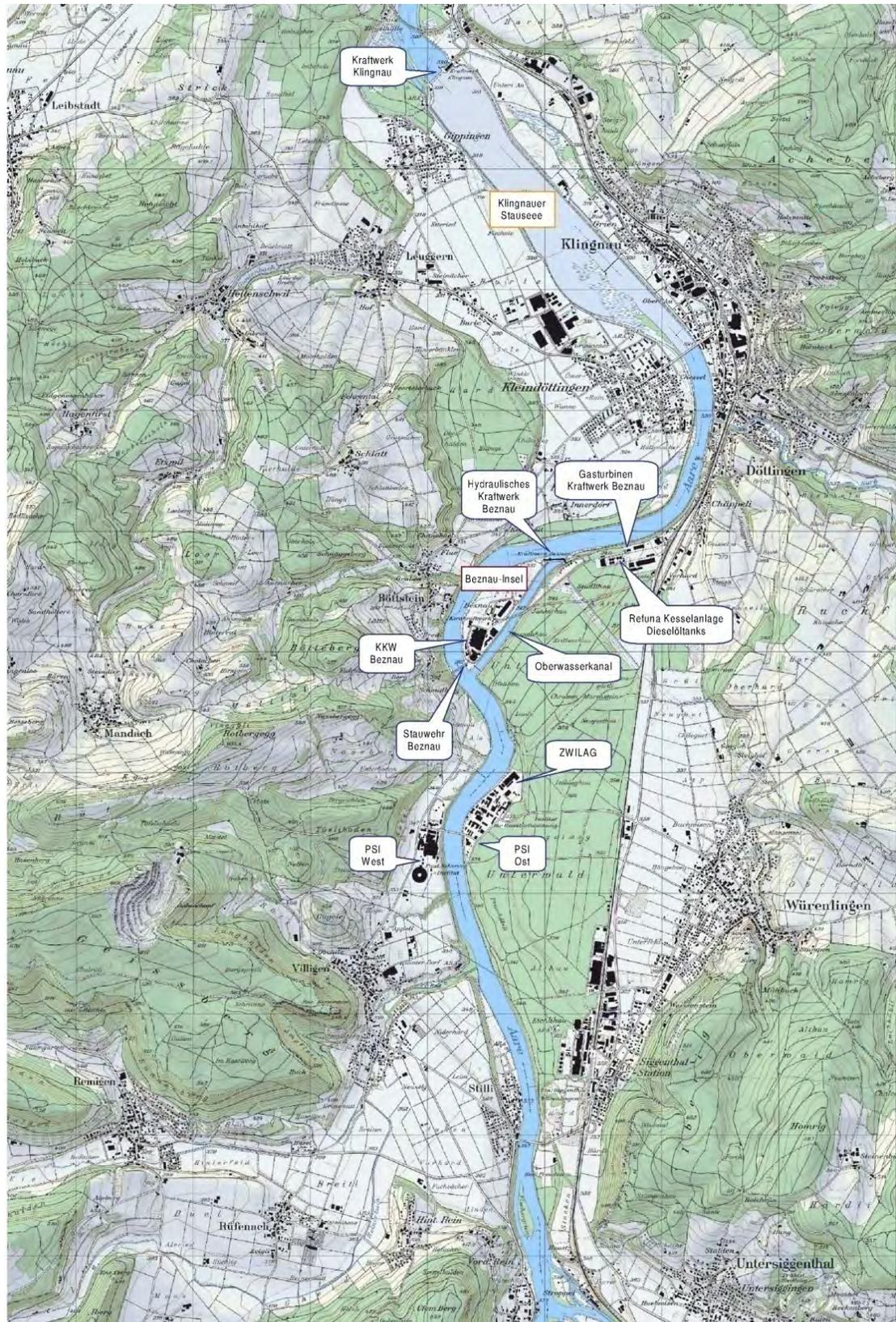
L'actuelle centrale nucléaire (tranches 1 et 2) des Nordostschweizerische Kraftwerke AG (NOK), située sur le site de Beznau, doit être à terme remplacée. Par ailleurs, il convient de trouver une alternative à l'approvisionnement en électricité en provenance de l'étranger. Afin de fournir cette capacité de remplacement, il est prévu de construire une centrale nucléaire de remplacement sur le site de Beznau.

2.3 Site

La centrale nucléaire existante de Beznau, avec les deux tranches 1 et 2 ainsi que l'EIB, se trouve dans la vallée inférieure de l'Aar, sur l'île de Beznau. L'île Beznau appartient à la commune de Döttingen et s'étend à l'ouest jusqu'à la commune de Böttstein. (voir Présentation 2.3-1 et annexe 2.3.1). Les deux communes appartiennent au district de Zurzach, dans le canton d'Argovie. L'on prévoit de construire l'installation EKKB sur l'île, au nord-nord-est des installations nucléaires existantes.

Présentant une longueur d'env. 1 100 m et une largeur d'env. 300 m, l'île se situe entre 326 et 327 mètres au-dessus du niveau de la mer. Elle est délimitée à l'ouest par le cours naturel de l'Aar, et à l'est par le canal d'amenée artificiel. L'île appartient à la NOK. Certaines zones de l'île sont actuellement accessibles au public.

Présentation 2.3-1 : Emplacement et infrastructure du site



Le site présente les caractéristiques suivantes :

- apport d'eau suffisant aux fins de refroidissement
- nappe phréatique abondante
- formations géologiques stables et sol de fondation de qualité
- zone à faible activité sismique sur une base de comparaison nationale
- bonne infrastructure grâce au réseau de courant fort et au réseau routier et ferroviaire
- bonnes conditions générales en termes de sûreté de l'installation en raison de l'accès limité.

L'ensemble des installations de la centrale nucléaire de Beznau comprend actuellement les deux installations nucléaires 1 et 2 de la centrale, ainsi qu'un entrepôt intermédiaire destiné aux déchets radioactifs (EIB), dont les emplacements sont visibles depuis le site de Présentation 2.3-2, Présentation 2.3-3 et Présentation 2.3-4. Il est prévu de construire l'EKKB avec les bâtiments d'entreposage des déchets radioactifs et les combustibles usagés au nord du bloc 2. La surface de terrain prévue pour les nouvelles installations à l'état opérationnel se situe au sein de la zone industrielle de la commune de Döttingen.

Présentation 2.3-2 : Installations existantes sur l'île de Beznau (point de vue depuis le sud)



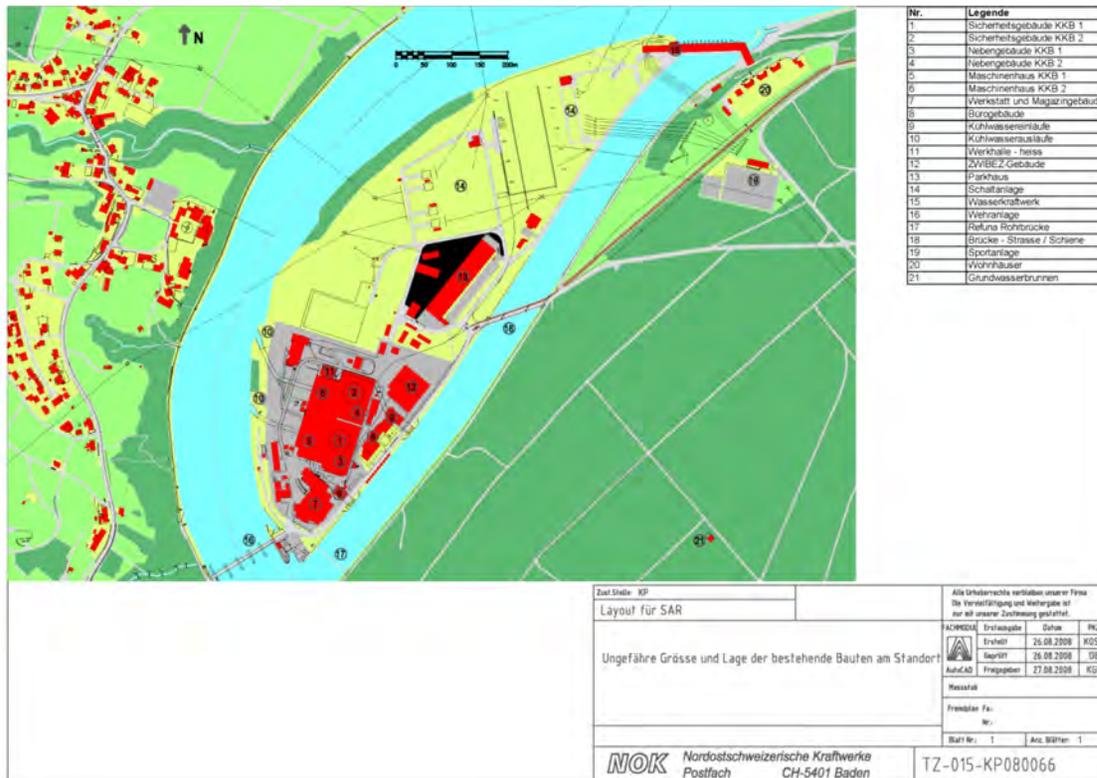
Au premier plan, le barrage de Beznau, et à droite, le pont de conduite REFUNA. À l'arrière-plan, la centrale hydraulique à l'extrémité du canal d'aménée. Les tranches 1 et 2 de centrale nucléaire de Beznau se trouvent au milieu. L'entrepôt intermédiaire (EIB), avec sa façade verte, se trouve un peu au sud du pont routier.

Présentation 2.3-3 : Installations existantes sur l'île de Beznau (point de vue depuis le nord)



Au premier plan se trouve la centrale hydraulique de Beznau. Au centre, le poste de couplage du réseau de lignes à haute tension et le bâtiment de l'ancien centre régional de contrôle du réseau. Le poste de couplage sera déplacé vers Stüdliehau (la zone verte au sud des habitations, au milieu de l'image, à gauche).

Présentation 2.3-4 : Agencement des installations existantes sur l'île de Beznau



L'on prévoit de construire l'EKKB au nord- nord-est des installations nucléaires 1 et 2 existantes. Actuellement, l'île de Beznau comporte déjà les bâtiments suivants de la NOK :

- La centrale nucléaire de Beznau, composée de deux blocs et d'un entrepôt intermédiaire destiné au stockage des déchets radioactifs (EIB)
- La centrale hydraulique de Beznau (CHB), à l'extrémité nord de l'île
- Le barrage-usine de Beznau, avec installation de dopage et centrale électrique, à l'extrémité sud de l'île.
- Les postes de couplage (380 kV et 220 kV) du réseau rural (sous-station)
- Le bâtiment de l'ancien centre de contrôle régional du réseau (CRR)
- Le parking destiné au personnel de la centrale de Beznau.

Sur l'île, on trouve également la station météo de MétéoSuisse, ainsi qu'un poste de couplage de Aargauischen Elektrizitätswerke AG (AEW).

Avant le début des travaux de l'EKKB, différents projets seront développés sur l'île et dans ses environs. Dans un premier temps, les tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire existante seront pourvues d'une alimentation de secours supplémentaire (projet AUTANOVE), afin de rendre la centrale nucléaire de Beznau indépendante de la centrale hydraulique. Grâce à cet équipement, les conditions sont remplies en ce qui concerne la modernisation de la centrale hydraulique (projet NEBE). Avant le début de cette modernisation, le poste de couplage du réseau de courant fort sera déplacé (Projet NeSt).

La construction de l'EKKB sur l'île nécessite en effet le déplacement du poste de couplage actuel. Le poste de couplage existant doit être éloigné, et un nouveau construit à Stüdlilau. La région de Stüdlilau se trouve sur le côté est du canal d'amenée, au sud de la centrale hydraulique (Présentation 2.3-4). Le déplacement du poste de couplage sera effectué de façon à n'engendrer aucun inconvénient pour l'exploitation de la centrale nucléaire existante. Lors de la conception du poste de couplage, on tiendra compte de l'intégration appropriée dans le réseau de courant fort, en vue de l'exploitation future de l'EKKB.

Lors de la modernisation de la centrale hydraulique, des modifications des conditions hydrologiques locales peuvent être engendrées. Dans ce cas, les conséquences pour les analyses hydrologiques effectuées pour l'EKKB doivent être évaluées et, si cela est nécessaire, les analyses doivent être adaptées en conséquence. Le cas échéant ceci sera effectué dans le cadre de la 2ème étape du RIE (demande de permis de construire).

Avant le début de la construction de l'EKKB, il faudra également préparer des surfaces temporaires de construction pour les emplacements de stockage, les ateliers, les parkings et les autres infrastructures nécessaires à la construction de l'EKKB. Ces surfaces de construction se trouvent majoritairement du côté est du canal d'amenée, dans la zone industrielle et dans l'Unterwald, au sud de la route d'accès en direction de Döttingen (voir chapitre 2.5).

2.4 Description de la centrale nucléaire

La centrale nucléaire de Beznau est une centrale moderne disposant d'un réacteur à eau légère d'une puissance électrique de 1450 MW et d'une tolérance d'environ plus/moins 20%. La catégorie de puissance est caractérisée par la puissance électrique produite prévue. Il s'agit de la puissance fournie au réseau (puissance nette) dans des conditions d'environnement externes normées.

Les types de réacteurs mentionnés ou décrits dans ce document sont des variantes données à titre d'exemple, qui correspondent aux normes techniques actuelles de réacteurs nucléaires possibles. Cependant, ceux-ci ne constituent aucune décision préalable quant au choix du type de réacteur ou du fournisseur de l'installation. Ce choix doit être pris dans le cadre de la préparation de la demande de permis de construire, conformément aux exigences légales en vigueur concernant l'acquisition de centrales nucléaires. Pour cette raison, le présent rapport décrit un réacteur générique, qui englobe les possibles réacteurs à eau sous pression et à eau bouillante.

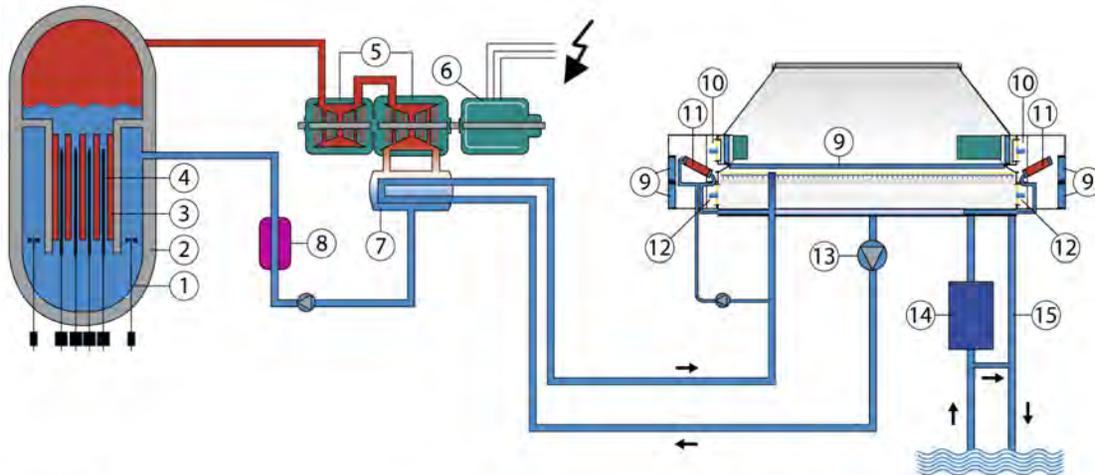
En ce qui concerne le système de refroidissement principal qui fournit l'eau pour le refroidissement du condensateur, un système de refroidissement hybride a été choisi.

2.4.1 Réacteurs à eau légère

Le refroidissement et la modération d'un réacteur à eau légère s'effectuent avec de l'eau (H₂O). Ci-après, les deux types de réacteurs à eau légère, réacteur à eau sous pression et à eau bouillante, sont présentés de façon schématique (Présentation 2.4-1 et Présentation 2.4-2).

2.4.1.1 Réacteur à eau bouillante

Présentation 2.4-1 : Schéma de connexion – Réacteur à eau bouillante, avec tour de refroidissement hybride



Legende

1 Umwälzpumpen	6 Drehstromgenerator	11 Wärmetauscher
2 Druckbehälter	7 Kondensator	12 Ventilatoren, Nass Sektion
3 Brennelemente	8 Vorwärmeinrichtung	13 Hauptkühlwasserpumpen
4 Steuerstäbe	9 Schalldämpfer	14 Zusatzwasseraufbereitung
5 Dampf-Turbine mit Hoch- und Niederdruckteil	10 Ventilatoren, Trocken Sektion	15 Abschlammung

Dans la cuve sous pression de réacteur, se trouve le cœur du réacteur avec assemblages combustibles, dans lequel la chaleur est produite par fission nucléaire. Les assemblages combustibles, qui contiennent du dioxyde d'uranium, se trouvent dans la cuve sous-pression qui est remplie aux deux tiers environ avec de l'eau. L'eau circule du bas vers le haut à travers le cœur du réacteur, et achemine la chaleur produite dans les assemblages combustibles. Une partie de l'eau s'évapore. Après une séparation vapeur / eau dans la partie supérieure de la cuve sous-pression, cette vapeur saturée est directement acheminée dans la turbine, avec une température de 290°C env., et une pression d'environ 75 bars. La turbine est couplée à un alternateur de courant triphasé.

L'eau qui ne s'est pas évaporée dans la cuve sous-pression s'écoule à nouveau vers le bas, dans le collecteur annulaire, entre la cuve sous-pression et le cœur du réacteur, où elle se mélange alors à l'eau d'alimentation qui est pompée du condensateur. Les pompes présentes dans la cuve sous-pression remettent le liquide de refroidissement en circulation.

La vapeur sortant de la turbine est liquéfiée dans le condensateur, avec de l'eau provenant d'un deuxième circuit de refroidissement, le circuit de refroidissement principal. Pour le refroidissement, on utilise une tour de refroidissement d'environ 60 m de haut. Celle-ci fonctionne au moyen de ventilateurs mécaniques, selon le principe du refroidissement combiné humide-sec. Pour ce faire, le flux d'air humide provenant de la partie humide de la tour de refroidissement est mélangé à un deuxième flux d'air provenant de la partie sèche de la tour de refroidissement, puis

réchauffé au-dessus du point de rosée. De cette façon, on évite considérablement la présence de vapeur visible.

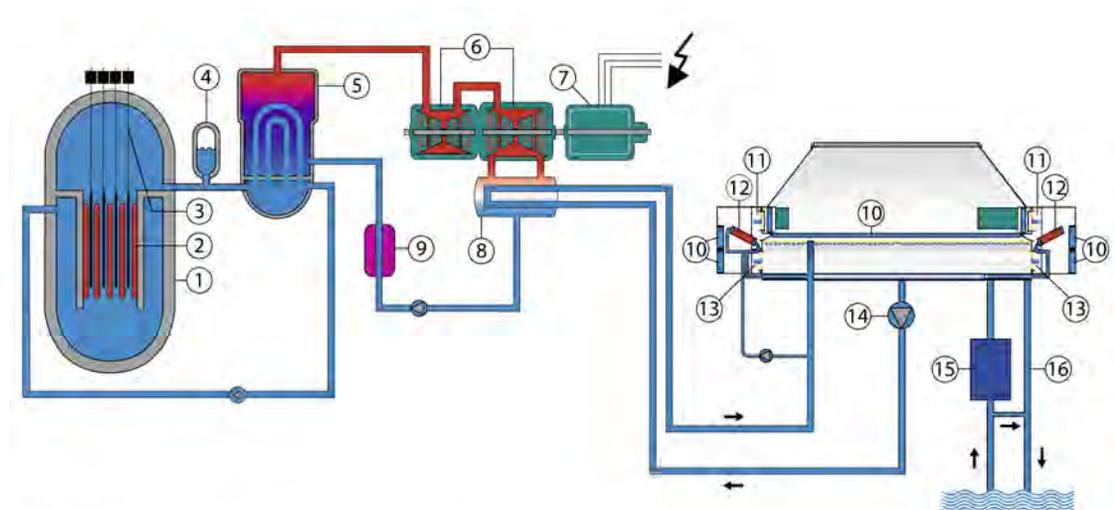
L'eau d'alimentation refroidie dans le condensateur est alors amenée à une température de 215 °C au moyen du préchauffeur, avant d'être à nouveau acheminée jusqu'au réacteur.

La plupart des grappes de commande contenant le matériau absorbeur de neutrons sont retirées. En cas d'arrêt rapide du réacteur, elles se mettent hydrauliquement en position rentrée.

Les conduites partant de l'enclaustrage de sécurité vont jusqu'à l'extérieur, dans le bâtiment des machines. Étant donné que la vapeur contient encore des impuretés radioactives, le bâtiment des machines doit également faire partie de la zone antiradiation.

2.4.1.2 Réacteur à eau sous pression

Présentation 2.4-2 : Schéma de connexion – Réacteur à eau sous pression, avec tour de refroidissement hybride



Legende

- | | | |
|-----------------|---|----------------------------------|
| 1 Druckbehälter | 6 Dampf-Turbine mit Hoch- und Niederdruckteil | 11 Ventilatoren, Trocken Sektion |
| 2 Brennelemente | 7 Drehstromgenerator | 12 Wärmetauscher |
| 3 Steuerstäbe | 8 Kondensator | 13 Ventilatoren, Nass Sektion |
| 4 Druckhalter | 9 Vorwärmeinrichtung | 14 Hauptkühlwasserpumpen |
| 5 Dampferzeuger | 10 Schalldämpfer | 15 Zusatzwasseraufbereitung |
| | | 16 Abschlammung |

C'est grâce à l'eau présente dans la cuve sous-pression que s'effectue l'acheminement de chaleur produite dans les assemblages combustibles. Afin que l'eau n'entre pas en ébullition, le circuit de refroidissement principal se trouve à une pression de 160 bars env. Le liquide de refroidissement arrive dans le réacteur avec une température de 290 °C environ, pour en ressortir avec une température de 330 °C. L'eau réchauffée cède sa chaleur à l'eau du circuit secondaire, dans les générateurs de vapeur. Ce faisant, l'eau du circuit s'évapore, étant donné sa faible pression et la température élevée. Grâce à ce système à deux circuits, les substances radioactives apparaissant dans le liquide de refroidissement du réacteur restent limitées au circuit primaire, et ne se retrouvent pas dans les turbines et le condensateur.

Grâce à la vapeur, le fonctionnement d'une turbine s'effectue avec une partie haute pression et une partie basse pression, avec couplage à un alternateur de courant triphasé.

La vapeur sortant de la turbine est liquéfiée dans le condensateur, avec de l'eau provenant d'un deuxième circuit de refroidissement, le circuit de refroidissement principal. Pour le refroidissement, on utilise une tour de refroidissement d'environ 60 m de haut. Celle-ci fonctionne au moyen de ventilateurs mécaniques, selon le principe du refroidissement combiné humide-sec. Pour ce faire, le flux d'air humide provenant de la partie humide de la tour de refroidissement est mélangé à un deuxième flux d'air provenant de la partie sèche de la tour de refroidissement, puis réchauffé au-dessus du point de rosée. De cette façon, on évite considérablement la présence de vapeur visible.

L'eau d'alimentation refroidie dans le condensateur est ensuite acheminée dans le générateur de vapeur, via le dispositif de préchauffage.

En vue de processus de commande rapides, les grappes de commande peuvent, entièrement ou en partie, être mises en position rentrée ou sortie dans le cœur du réacteur. En cas d'arrêt rapide du réacteur, les mécanismes de commande des grappes de commande sont désactivés, et les grappes de commandes se retrouvent alors dans le cœur, sous l'effet de leur poids. Dans le cas d'un processus de réglage lent ou à long terme, on utilise de l'acide borique afin d'absorber les neutrons de l'eau de refroidissement du réacteur.

2.4.2 Description générique des bâtiments

Les types de réacteurs mentionnés ou décrits dans ce document sont des variantes données à titre d'exemple, qui correspondent aux norme techniques actuelles des réacteurs nucléaires possibles. Cependant, ceux-ci ne constituent aucune décision préalable quant au choix du type de réacteur ou du fournisseur de l'installation. Ce choix doit être pris dans le cadre de la préparation de la demande de permis de construire, conformément aux exigences légales en vigueur concernant l'acquisition de centrales nucléaires. Pour cette raison, le présent rapport décrit un réacteur générique, qui englobe les possibles réacteurs à eau sous-pression et à eau bouillante. La description ci-dessous liste les systèmes et bâtiments typiques des réacteurs à eau légère, et explique leur fonctionnalité. L'annexe 2.4.1 montre le plan de configuration générique correspondant, ainsi qu'un exemple d'agencement des différents composants. À titre d'illustration, voir Présentation 2.4-3 et Présentation 2.4-4, avec deux simulations-photo sous différents angles.

Présentation 2.4-3 : Simulation-photo EKKB, avec angle de vue depuis le nord



Présentation 2.4-4 : Simulation-photo EKKB, avec angle de vue à l'ouest / vers l'est



Les constructions essentielles du projet EKKB sur l'île sont les suivantes :

Bâtiment du réacteur (N° 110)²

Le bâtiment du réacteur comprend la cuve sous-pression du réacteur, ainsi que les systèmes de sécurité nécessaires. Dans la cuve sous-pression du réacteur se trouve le cœur du réacteur, dans lequel la chaleur est produite par fission nucléaire. Dans le cas d'un réacteur à eau sous-pression, le bâtiment du réacteur comporte en outre un pressurisateur, des pompes pour le liquide de refroidissement principal, et plusieurs générateurs de vapeur, dans lesquels l'eau de refroidissement réchauffée dans le système de refroidissement primaire entraîne l'ébullition de l'eau acheminée depuis l'extérieur (système de refroidissement secondaire). La vapeur produite s'expande alors dans la turbine à vapeur. Dans un réacteur à eau bouillante, la vapeur est produite dans le système de refroidissement primaire, et est directement transférée dans la turbine à vapeur. Les composants précédemment mentionnés sont entourés d'une structure de confinement (Containment). Dans le bâtiment du réacteur, se trouvent également d'autres installations pour le stockage et la manutention des assemblages combustibles.

Bâtiment annexe du réacteur (N° 120)

Les bâtiments annexes du réacteur comportent les systèmes de sécurité, ainsi que les dispositifs de mesure et de commande électrique pertinents au regard de la sécurité, la salle de commande et les installations de chauffage, de ventilation et de climatisation. Pour des raisons de sécurité, ces installations sont construites de façon à être redondantes et séparées les unes des autres. Certains types de réacteurs présentent un bâtiment de stockage destiné aux assemblages combustibles, en tant que bâtiment annexe du réacteur. Celui-ci comprend la piscine de stockage destinée aux assemblages combustibles brûlés, la zone destinée au chargement des conteneurs de transport, les zones de stockage pour les assemblages combustibles frais, la connexion au système de transport- assemblages combustibles, ainsi que les connexions aux autres systèmes et installations de la centrale électrique.

Atelier destiné aux travaux avec des matériaux radioactifs (N° 150)

C'est ici que les travaux impliquant des matériaux radioactifs ou contaminés doivent être effectués.

Cheminée d'évacuation de l'air (N° 155)

L'air aspiré depuis le bâtiment du réacteur et les autres bâtiments nucléaires en vue du maintien de la dépression est nettoyé dans l'installation d'évacuation d'air, avant d'être rejeté dans l'environnement par la cheminée d'évacuation de l'air. L'air évacué par la cheminée fait l'objet d'une surveillance constante, afin que les valeurs-seuil autorisées soient toujours respectées. Aucun gaz de combustion n'est évacué par cette cheminée.

Bâtiment pour le conditionnement des déchets radioactifs (N° 160)

Le bâtiment destiné au conditionnement des déchets radioactifs comprend les réservoirs collecteurs pour les évacuations des sols et des composants, le séparateur de boues, les réservoirs destinés à la résine usagée, les réservoirs de collecte pour l'évacuation des produits nettoyants, les réservoirs pour les déchets concentrés, les réservoirs de collecte pour l'évacuation des produits chimiques, et les réservoirs à échantillons, ainsi que les pompes correspondantes et les

² Correspond à la désignation dans l'aperçu

systèmes mobiles pour le traitement des déchets radioactifs liquides et solides. Les déchets d'exploitation radioactifs résultent de l'exploitation de la centrale nucléaire. Les substances radioactives peuvent être solides ou liquides.

Bâtiment des diesels pour courant de secours (N° 165)

Le bâtiment des groupes électrogènes de secours héberge les groupes électrogènes à moteur Diesel pour le courant de secours. Dans le cas d'une panne de courant du réseau de transfert, les groupes-Diesel permettent de maintenir le fonctionnement des dispositifs de sécurité, en fournissant le courant nécessaire.

Entrepôt intermédiaire pour assemblages combustibles (N° 210)

L'entrepôt intermédiaire est destiné au stockage des assemblages combustibles usagés, des déchets hautement radioactifs provenant du retraitement des combustibles, et d'autres déchets hautement radioactifs issus de la centrale nucléaire. L'entrepôt intermédiaire peut présenter un milieu sec, comme par exemple l'EIW ou l'EIB, ou bien présenter un milieu humide, comme l'entrepôt de la centrale nucléaire de Gösgen. Ce bâtiment vient s'ajouter à l'entrepôt destiné aux assemblages combustibles, qui se trouve dans le bâtiment annexe du réacteur.

Entrepôt pour déchets radioactifs (N° 215)

Il est prévu d'avoir un bâtiment destiné au stockage intermédiaire des déchets faiblement et moyennement radioactifs (DFMA), d'une capacité qui soit appropriée à la durée de vie totale de l'installation. Ce faisant, il est important de tenir compte du conditionnement et de la réduction de volume, au moyen de la combustion ou de la fusion.

Bâtiment des machines (N° 310)

Le bâtiment des machines comporte le turbogénérateur en tant que composant principal, qui est chargé de convertir la vapeur produite en électricité électrique. Le bâtiment des machines comprend également le système de vapeur vive, le système d'eau d'alimentation, le condensateur, ainsi que des systèmes annexes et auxiliaires.

Approvisionnement en chaleur (N° 340)

Administration et zone de récupération pour l'approvisionnement en chauffage urbain des communes et villes avoisinantes (spécifique à Beznau).

Bâtiment des postes de couplage (N° 410)

Le bâtiment des postes de couplage comprend les modules de commande et de régulation technique nécessaires au fonctionnement de la centrale.

Transformateurs (N° 415)

Les transformateurs de la centrale assurent la conversion de tension dans l'alimentation du réseau, et pour les besoins propres de la centrale. Lors du démarrage, de l'arrêt ainsi que de l'immobilisation de la centrale, le générateur est coupé du réseau par un disjoncteur (interrupteur du générateur).

Postes de couplage de la centrale (N° 425)

Le bâtiment des postes de couplage comprend l'interrupteur du générateur et le sépareur de bloc-centrale.

Station d'épuration des eaux usées (N° 510)

La station d'épuration (STEP) nettoie les eaux usées conventionnelles dans la zone de la centrale, à l'aide de traitements mécaniques et biologiques (dans le cas où aucun raccordement à la STEP communale n'est possible).

Système de déminéralisation (N° 515)

Le système de déminéralisation est chargé d'approvisionner en eau d'appoint les circuits du réacteur et des turbines, ainsi que leurs systèmes auxiliaires.

Système de refroidissement (N° 610 à 650)

Voir chapitre 2.4.3F.

Bâtiment administratif (N° 910)

Bâtiment des bureaux de l'administration de la centrale nucléaire.

Parking couvert (N° 915)

Parking couvert pour les employés de la centrale sur l'île de Beznau, ainsi que pour le personnel de maintenance.

Bâtiment d'entrée (N° A200)

Le bâtiment de l'entrée principale pour le contrôle de l'accès au site de la centrale.

Pompiers de l'usine (N° A300)

Bâtiment des pompiers de l'usine.

Dans la zone industrielle de Stüdlhau, il est prévu d'aménager :

Sous-station/ Poste de couplage (N° 420)

La sous-station du réseau haute-tension, qui a déjà été déplacée sur le nouveau site avant le début de la construction pour EKKB (voir chapitres 2.3 et 0).

Atelier / Entrepôt (N° 940 et A100)

Entrepôt principal pour EKKB et atelier pour les matériaux non radioactifs et non contaminés.

Centre d'informations / Espace- visiteurs (N° 945)

Espace de présentation destiné à des buts informatifs, et espace de réception pour les visiteurs de la centrale.

Avec le projet définitif, tous les bâtiments nécessaires au fonctionnement d'une centrale nucléaire seront ensuite construits. Cela inclut également les installations et éléments en dehors de la zone de la centrale tels que les postes de couplage, les installations de prélèvement et de décharge d'eaux fluviales et souterraines, les réservoirs d'eau d'extinction d'incendie et d'eau industrielle avec les systèmes de raccordement correspondants, les mâts météorologiques et les dispositifs de surveillance ainsi que les routes d'accès et les liaisons ferroviaires. Cette liste n'est pas exhaustive.

Le nombre exact, le type, l'emplacement, l'agencement et les dimensions des bâtiments, installations et systèmes mentionnés ci-dessus seront définis et détaillés lors de la demande du permis de construire. De même, une fois l'autorisation de construction et d'exploitation obtenue, et après la mise en service de l'installation, des équipements supplémentaires et des extensions des bâtiments s'avèreront nécessaires, au vu des expériences acquises quant à l'exploitation de la centrale nucléaire existante.

2.4.3 Système de refroidissement / Circuit de refroidissement

Pour des raisons physiques, chaque centrale thermique produit une certaine quantité de chaleur non utilisable pour la production de courant. Plus le rendement thermique est élevé, plus le niveau de température est faible, ainsi que la possibilité d'utilisation ultérieure de la chaleur restante.

Le système de refroidissement de la centrale joue un rôle décisif en matière d'impact du projet sur l'environnement. C'est pourquoi une grande importance a été accordée à la minimisation de l'impact sur l'environnement dans le cadre de l'évaluation globale des différents systèmes (mesure de protection de l'environnement intégrée au projet). Les critères et les considérations ayant mené au choix du *circuit de refroidissement fermé* en tant que circuit de refroidissement de l'EKKB sont résumés dans l'annexe 2.4.2 (évaluation Système de refroidissement).

Il est prévu que les bâtiments et installations suivants fassent partie du circuit de refroidissement du système de refroidissement choisi (circuit de refroidissement fermé) :

- Tour de refroidissement (N° 610)
- Station de pompage du circuit principale de l'eau de refroidissement (N° 615)
- Station de prise d'eau de refroidissement (N° 625)
- Installation de préparation de l'eau de refroidissement (N° 620)
- Station de pompage/ Installation d'eau de refroidissement du circuit auxiliaire - par ex. cellules de refroidissement (N° 640)
- Ouvrage de décharge de l'eau de refroidissement (N° 650)

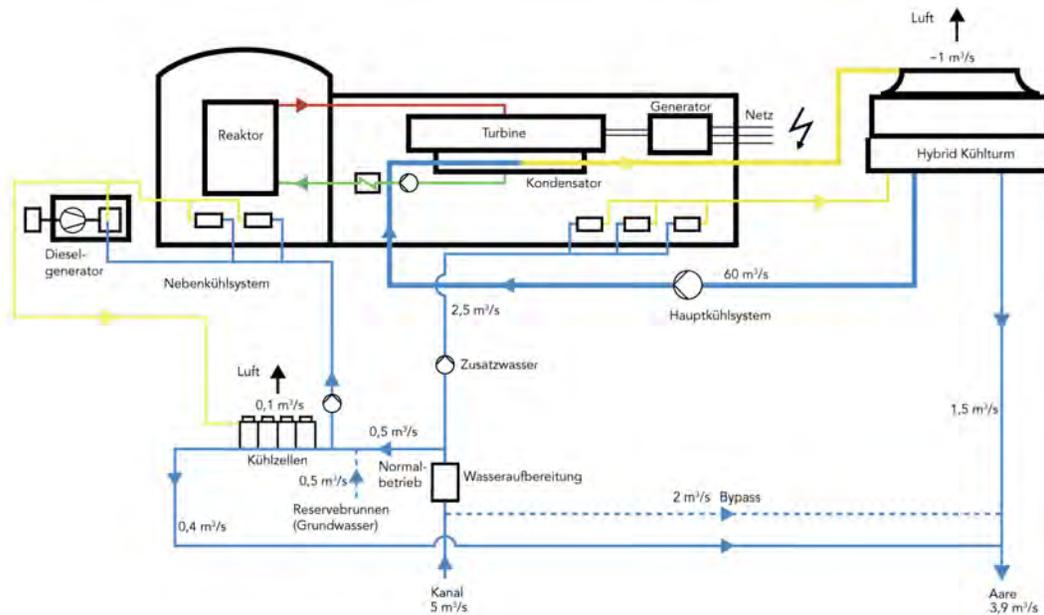
Circuit fermé de refroidissement

Dans le circuit de refroidissement fermé (Présentation 2.4-5), l'eau de refroidissement est refroidie par évaporation et par transfert direct de la chaleur à l'air circulant dans la tour. On utilise de l'eau d'appoint afin de remplacer l'eau évaporée, ainsi que pour maintenir l'étendue de concentration en minéraux (ce qu'on appelle l'épaississement) dans certaines zones.

Les bilans thermiques, hydriques et de température du circuit de refroidissement ne dépendent pas seulement de la puissance installée et du type de centrale électrique, mais aussi, entre autres, des conditions météorologiques et de la température de l'eau de l'Aar.

La Présentation 2.4-5 montre que, dans la station de prise d'eau de refroidissement, une quantité d'eau d'appoint pouvant atteindre 5 m³/s par seconde est prélevée du canal d'amenée de la centrale hydraulique. Sur la quantité prélevée, environ 1.1 m³/s s'évapore dans l'air et près de 3.9 m³/s sont rejetés dans l'Aar par l'exutoire des eaux de refroidissement en dessous de la centrale hydraulique. Cette eau qui est rejetée dans l'Aar présente une température maximale de 30 °C, conformément aux prescriptions légales (varie également selon les conditions environnementales et la température de l'Aar). L'apport de chaleur correspondant dans l'Aar, et l'augmentation de la température de l'eau de l'Aar en résultant après son mélange, sont présentés dans le chapitre 2.4.4.

Présentation 2.4-5 : Diagramme de flux des circuits de refroidissement



L'eau d'appoint est directement prélevée de l'Aar. Dans la station de prise d'eau, l'eau est nettoyée des salissures grossières et des matières en suspension au moyen d'une grille et de filtres fins. Ensuite, l'eau d'appoint est décarbonisée (diminution de la dureté de l'eau) et débarrassée de ses impuretés (sédiments, colloïdes).

Système de refroidissement principal

Dans les centrales nucléaires pourvues de réacteurs à eau légère, ce sont près des deux tiers de l'énergie calorifique produite qui sont rejetés dans l'environnement en tant que chaleur résiduelle. La chaleur résiduelle est acheminée à travers le système de refroidissement principal depuis le condensateur. Dans le condensateur, la vapeur condense sur la face externe du faisceau de tubes qui est immergée dans l'eau de refroidissement, et absorbe la chaleur entre l'entrée et la sortie du condensateur.

La chaleur provenant du condensateur est absorbée par l'eau de refroidissement du système principal de refroidissement, dans lequel circulent près de $60 \text{ m}^3/\text{s}$ d'eau de refroidissement. Dans la tour de refroidissement cette chaleur est rejetée dans l'atmosphère par l'effet d'évaporation. L'eau de refroidissement chaude pulvérisée dans la tour de refroidissement est refroidie au niveau le plus bas possible lorsqu'elle entre en contact direct avec l'air qui entre par le bas de la tour de refroidissement. Lorsque l'air atteint l'état de saturation, c'est à dire que l'humidité relative de l'air est de 100%, il se forme un panache de vapeur visible, qui ne disparaît qu'après avoir été suffisamment mélangé avec de l'air ambiant non saturé.

Afin d'éviter la formation du panache de vapeur décrit ci-dessus, il est prévu d'avoir un refroidissement avec une *tour de refroidissement hybride* pour l'EKKB, en tant que mesure de protection de l'environnement intégrée au projet.

La tour de refroidissement hybride se compose d'une partie sèche et d'une partie humide. Les deux parties comportent des ventilateurs. Les ventilateurs de la partie humide veillent à ce que circule un courant d'air continu dans la tour de refroidissement, ce qui réduit nettement la hauteur de la construction par rapport aux tours de refroidissement à tirage naturel (voir présentation dans l'annexe 2.4-2). Les ventilateurs de la partie sèche mélangent de l'air ambiant relativement sec à de l'air saturé humide. Ce faisant, il est possible d'éviter la formation d'un panache de vapeur visible au-dessus de la tour de refroidissement. Cependant, selon les conditions météorologiques, on peut aussi observer par moments la présence de traînées de vapeur faiblement visibles, même dans le cas d'une tour de refroidissement hybride (voir chapitre 4.14).

La hauteur d'une tour de refroidissement hybride est considérablement moins élevée que celle d'une tour de refroidissement humide conventionnelle (env. 60 m de hauteur, par rapport à 114 m pour la KKL par exemple). En revanche, la tour de refroidissement hybride présente une consommation plus élevée en énergie électrique (puissance de ventilation), qui réduit quelque peu le rendement de l'ensemble de l'installation.

Système auxiliaire de refroidissement

Deux systèmes auxiliaire de refroidissement, indépendants l'un de l'autre, sont prévus pour le refroidissement des systèmes auxiliaires et secondaires de la centrale (voir Présentation 2.4-5). Dans la description et présentation générique, on trouve un exemple de système, en tant que circuit fermé et avec des cellules de refroidissement.

Système auxiliaire de refroidissement – partie nucléaire

Le système auxiliaire de refroidissement est nécessaire pour refroidissement des systèmes auxiliaires et secondaires de la centrale nucléaire, et qui font partie du domaine nucléaire de la centrale. En outre, le système sert de puits de chaleur pour le réacteur et la piscine de stockage destinée aux assemblages combustibles durant les arrêts de la centrale nucléaire et les conditions d'accidents majeurs.

Il est prévu que la chaleur issue du processus de refroidissement soit rejetée dans l'air ambiant au moyen de cellules de refroidissement. On utilise de l'eau d'appoint afin de compenser l'eau évaporée, ainsi que pour maintenir l'étendue de concentration en éléments solides en dessous de valeurs-seuil définies) et d'empêcher les dépôts, le développement d'algues ou effets similaires. Une certaine quantité d'eau de purge s'avère toutefois nécessaire, étant donné que la quantité d'eau d'appoint est toujours plus importante que la quantité d'évaporation. En fonctionnement normal, l'eau d'appoint est prélevée du canal, tandis qu'en cas de certains accidents majeurs, il est possible d'avoir recours aux eaux souterraines. En fonctionnement normal, le débit d'eau d'appoint pour les systèmes secondaires de refroidissement nucléaire est très faible (env. $0.06 \text{ m}^3/\text{s}$) et n'atteint un maximum de $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ que pendant une courte durée (par exemple, lors du démarrage de l'installation), pour une quantité d'évaporation de $0.1 \text{ m}^3/\text{s}$ et une quantité d'eau de purge d'environ $0.4 \text{ m}^3/\text{s}$.

Système secondaire de refroidissement – partie conventionnelle

C'est à travers un circuit de refroidissement direct que le système auxiliaire conventionnel de refroidissement refroidit les systèmes auxiliaires et secondaires de la centrale nucléaire qui appartiennent à la partie conventionnelle de la centrale nucléaire. (cf. Présentation 2.4-5). Pour ce faire, on nécessite un débit d'eau de refroidissement d'environ 2.5 m³/s. L'écoulement du système auxiliaire conventionnel de refroidissement est utilisé en tant qu'eau d'appoint pour le circuit principal d'eau de refroidissement.

2.4.4 Apport de chaleur dans l'Aar

Conformément au principe de précaution, le système de refroidissement de l'EKKB est conçu de façon à réduire autant que possible l'apport de chaleur dans l'Aar (voir annexe 2.4-2).

À l'heure actuelle, les valeurs calculées suivantes sont présentes pour le cas de référence décrit ci-dessus. Ce faisant, elles ne doivent pas être considérées en tant que valeurs-limites, mais en tant que valeurs typiques d'une année de référence³.

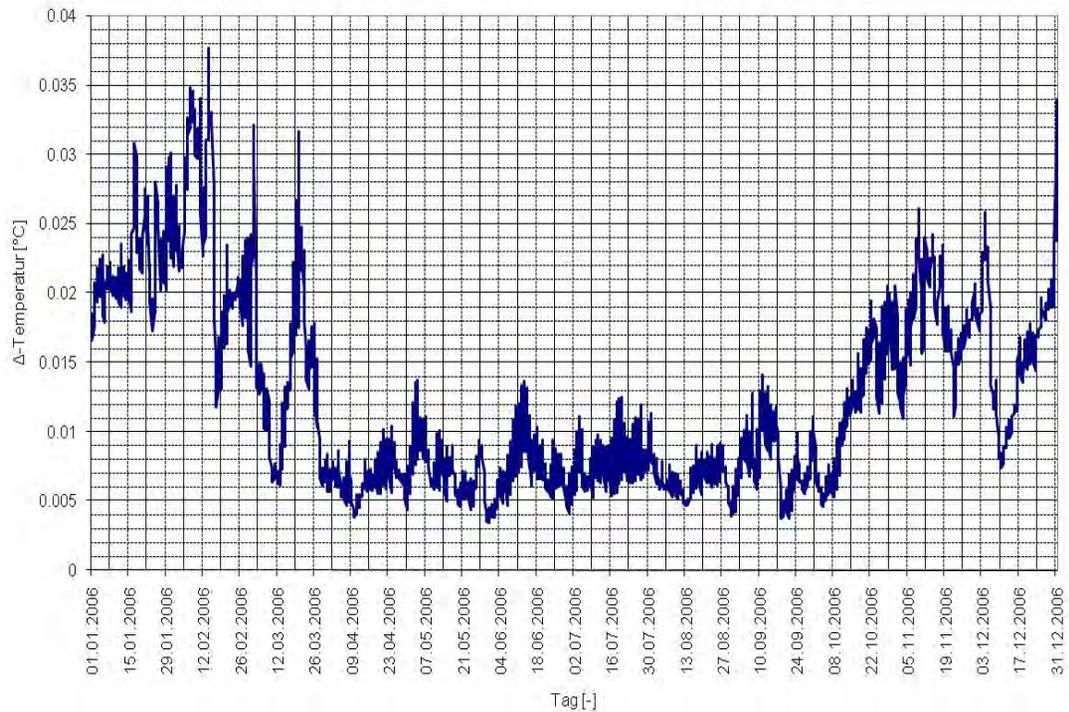
Présentation 2.4-6 : Apport annuel de chaleur dans l'Aar

Scénario	Apport de chaleur	Delta
Centrale nucléaire de Beznau, tranches 1 et 2 (état actuel)	47.2 x 10 ⁶ GJ/an	–
EKKB avec circuit fermé de refroidissement (tour de refroidissement hybride)	0.75 x 10 ⁶ GJ/an	98% de moins par rapport à l'état actuel

À partir de l'apport de chaleur dû à l'EKKB, on peut calculer l'augmentation de température suivante dans l'Aar pour l'année de référence, après un mélange total (Présentation 2.4-7).

³ Tous les calculs relatifs au système de refroidissement sont basés sur les données météorologiques et hydrologiques de 2006, en tant qu'année de référence.

Présentation 2.4-7 : Variation annuelle de l'augmentation de température de l'eau de l'Aar due à l'EKKB, après un mélange total



Pour l'année de référence, l'augmentation maximale de la température est d'env. 0.035 °C. L'augmentation de température la plus importante dans l'Aar, due à l'eau sortant du circuit de refroidissement, apparaît lorsque le niveau de l'eau est bas, et que la température de l'eau de l'Aar est basse. Durant le semestre d'été, l'augmentation de température résultante, après un mélange total, est typiquement de 0.01°C. D'autres calculs (lignes de variation annuelle) relatifs à l'apport de chaleur dans l'Aar dû au circuit de refroidissement sont rassemblés dans l'annexe 2.4-3.

Le chapitre 4.8 (Eaux de surfaces et pêche) détaille davantage les impacts dus à cette augmentation minimale de température de l'eau de l'Aar.

2.4.5 Approvisionnement en chaleur

Depuis 1983, REFUNA est le réseau régional d'approvisionnement en chauffage à distance de la vallée inférieure de l'Aar, principalement alimenté par la chaleur issue de la centrale nucléaire de Beznau. La zone desservie s'étend sur onze communes, et comporte env. 2400 consommateurs de chaleur.

L'acheminement de la chaleur est effectué par un échangeur de chaleur de la centrale nucléaire de Beznau. La chaleur délivrée par la centrale nucléaire de Beznau est actuellement de 150 GWh par an. Ce faisant, la centrale contribue à la substitution des carburants fossiles, et donc à la réduction des émissions de CO₂ en Suisse.

Aussi depuis l'EKKB, de la chaleur sera acheminée au réseau d'approvisionnement en chauffage à distance de REFUNA AG. Une quantité de chaleur considérablement plus importante peut être extraite en cas de demande accrue.

2.5 Phase de construction

2.5.1 Aperçu

Au début de la phase de planification, un plan de conflit a été établi (annexe 2.5-1), montrant, sur la base du plan de zone représentant schématiquement des valeurs relatives à la protection de la nature, au boisement actuel ainsi qu'à l'exploitation des nappes d'eau souterraines, quelles surfaces peuvent accueillir le projet de la centrale nucléaire de remplacement de Beznau et quelles zones peuvent être temporairement utilisées le cas échéant durant la phase de construction. Les zones taboues, inscrites dans le plan de conflit, auxquelles le projet (construction et exploitation) ne doit pas porter atteinte, sont notamment constituées par l'ensemble de la zone sur la rive gauche de l'Aar, la rive de l'Aar longeant l'île de Beznau ainsi que le cœur du corridor faunistique de l'Unterwald (cf. chapitre 4.12).

La phase de construction de la centrale nucléaire de Beznau nécessite, en raison de l'espace limité sur l'île de Beznau, une surface considérable pour les installations temporaires dans les zones limitrophes. Les premières estimations ont permis de conclure que, en dehors des zones industrielles (île de Beznau et Stüdlhau), une surface temporaire de jusqu'à 46 ha était nécessaire, pour des raisons de gestion de construction. Cette surface comporte, entre autres, les surfaces de stockage et de montage nécessaires pour les composants de la centrale nucléaire, les surfaces de transbordement et de stockage intermédiaire pour le déblaiement, les sols et les marchandises en vrac, les ateliers et les bâtiments, les bureaux de chantier, les logements et bâtiments annexes (cantine, vestiaires) pour une partie du personnel travaillant sur le chantier (selon toute prévision jusqu'à 3 000 personnes travailleront sur le chantier, durant les phases les plus intenses), ainsi que les surfaces nécessaires pour le transport et la logistique. Le concepteur du projet optimisera, dans la suite de la planification, les processus et la logistique de chantier, y compris le concept de gestion du matériel, afin que le besoin temporaire effectif en surface soit réduit au minimum.

Les occupations temporaires de surfaces en dehors de la zone industrielle qui dans l'ensemble sont jugées nécessaires pour des raisons de construction ainsi que leur agencement local optimal pour les processus de chantier sont présentés de façon schématique dans les annexes 2.5-2 et 2.5-3,. En ce qui concerne ces surfaces sollicitées de façon temporaire, il s'agit majoritairement de forêt, ce qui nécessite un défrichage temporaire correspondant (voir chapitre 4.13.3).

Toutes les surfaces sollicitées de façon temporaire étant concentrées sur la zone déjà bien aménagée, à proximité du chantier de l'EKKB, les impacts n'apparaissent alors qu'à un seul endroit, les surfaces les plus sensibles se trouvant ainsi épargnées (voir plan des conflits dans l'annexe 2.5-1). Ceci étant, les deux parties de la zone industrielle existante de Stüdlihau peuvent être intégrées de façon optimale dans la logistique de chantier, et le nombre de transports internes est minimisé.

Étant donné que le captage des eaux souterraines d'Unterwald, dans la commune municipale de Döttingen, est effectué à l'intérieur des surfaces sollicitées de façon temporaires, on vérifie actuellement, dans le cadre d'une étude de conception, si le déplacement de ce captage des eaux souterraines, ou du moins un arrêt provisoire de la station de pompage d'Unterwald, est possible durant la phase des travaux. Le déplacement de la station de pompage améliorerait la flexibilité pour la logistique de chantier, et la sécurité pour le captage. Cependant, le déplacement du captage n'est pas forcément nécessaire, étant donné que sa protection peut aussi être garantie sur le site actuel.

Concernant la phase de construction, on prévoit une durée de construction totale de six ans à compter du début des travaux d'excavation, jusqu'à l'achèvement des installations électromécaniques. Le projet de construction en lui-même, ainsi que la division du temps total de construction en tranches distinctes, sera seulement élaboré après la sélection du système, dans le cadre de la procédure d'autorisation de construire (RIE, étape 2).

2.5.2 Infrastructure

L'accès routier actuel de la zone du projet via la route d'accès qui traverse la forêt Unterwald n'est pas suffisant pour la phase de construction de l'EKKB. D'une part, à cause de la capacité, et d'autre part, car la voie d'accès existante passe par la zone protégée S2 du captage d'eau potable d'Unterwald. Indépendamment de l'éventuel déplacement de ce captage des eaux souterraines (voir chapitre 2.5.1), on se basera sur le concept d'aménagement suivant en ce qui concerne la construction de l'EKKB :

- Le transport des matériaux s'effectuera, dans la limite du possible et du raisonnable, via l'actuelle voie industrielle qui, au sud de Döttingen, se sépare de la ligne Turgi-Koblentz pour mener à l'île de Beznau.
- On prévoit d'étendre le tracé de la voie ferrée industrielle menant à l'île (sans modifier toutefois la voie existante) à partir de la zone industrielle de Stüdlihau avec la mise en place d'une voie d'accès au chantier, sur laquelle s'effectueront tous les transports avec des véhicules routiers (voir annexe 2.5.2, Sollicitation définitive des surfaces) De son côté, la zone industrielle de Stüdlihau est directement reliée à la route communale de Würenlingen-Döttingen par un passage souterrain qui devra éventuellement être élargi pour la construction de l'EKKB.

- Les travaux de construction de l'EKKB et le transport de composants lourds à l'île requièrent la construction d'un nouveau pont au-dessus du canal d'amenée de la centrale hydraulique de Beznau. Le nouveau pont doit être construit directement en dessous du pont existant, et passer au-dessus du canal en angle droit (cf. annexe 2.5.2).
- Pour ce qui est des installations d'infrastructure (courant, eau potable et traitement des eaux usées), l'EKKB sera reliée à l'infrastructure existante sur l'île de Beznau. Pour ce faire, il ne sera pas nécessaire d'effectuer une extension de capacité des installations d'aménagement.

2.5.3 Gestion du matériel

En se basant sur les données des fournisseurs potentiels et les investigations environnementales sur les sols et les sites pollués / contaminés, une étude globale provisoire de la gestion des matériaux pour la phase de construction de l'EKKB a été établie. Celle-ci sert surtout à avoir un ordre de grandeur des composants les plus importants à transporter, en vue des transports ainsi induits. Les impacts de ces transports concernant les aspects environnementaux tels que la pollution de l'air et le bruit sont présentés dans les chapitres 4.2 et 4.3.

Types de matériaux

Lors de la construction de l'EKKB, les principales catégories suivantes de matériaux seront nécessaires :

- Couche supérieure du sol et sous-sol
- Matériaux d'excavation
- Béton
- Acier

Bilan des matériaux terreux / d'excavation

Ci-après, la Présentation 2.5-1 présente le bilan des sols et des matériaux d'excavation de l'EKKB (estimation de l'ordre de grandeur en raison de l'état actuel de la planification, voir aussi chapitre 4.9).

Présentation 2.5-1 : Bilan des matériaux terreux et des matériaux d'excavation de l'EKKB (en m³, vrac).

Matériaux terreux	Déblai	80 000
	Évacuation	50 000
	Recyclage (local)	30 000
	Remblai	0
Matériaux d'excavation	Déblai	720 000
	Évacuation*	720 000
	Recyclage*	0
	Remblai	0

* sans tenir compte des optimisations internes de recyclage

La Présentation 2.5-1 montre que, à partir du total prévu des sols à excaver, 50 000 m³ seront évacués ou réutilisés à un autre endroit. Lors de la construction de l'EKKB, le total des matériaux d'excavation est d'environ 720 000 m³. Pour les remblayages, remplissages et les granulats (fabrication de béton) etc., il est possible de réutiliser des quantités encore non déterminées, dans le cadre de la construction de l'EKKB. Pour l'instant, cette partie de recyclage interne ne sera pas encore prise en compte pour la détermination des besoins en transport.

Approvisionnement en matériaux

La rassemble les quantités les plus importantes de matériaux à fournir, conformément à l'état actuel de la planification.

Présentation 2.5-2 : Récapitulatif des quantités les plus importantes de matériaux à fournir lors de la construction de l'EKKB [m³ et t]

Livraison / approvisionnement	Total	Unité
Béton	300 000	m ³
Acier de construction	25 000	t
Acier à béton nervuré	50 000	t

Filières d'élimination

La Présentation 2.5-1 montre que, en raison du chantier de l'EKKB, près de 720 000 m³ de matériaux d'excavation pourraient être en excédent (sans tenir compte d'éventuelles optimisations de recyclage internes). En règle générale, la revalorisation des quantités de matériaux d'excavation et de déblais non contaminés et non utilisables sur place consiste à les déposer dans une décharge ou à les réutiliser sur d'autres chantiers (externes à l'EKKB).

C'est selon le degré/modèle de pollution (restant encore à déterminer) que les éventuels matériaux pollués et les déchets conformes à l'OTD⁴ doivent être éliminés, c'est à dire déposés dans les décharges bioactives, de résidus ou de matériaux inertes (cf. chapitres 4.9 et 0).

Engins de chantier

À l'heure actuelle, il n'est pas encore possible de disposer de données spécifiques quant à la durée d'utilisation, au nombre et au type des appareils et engins de chantier utilisés pour la construction de l'EKKB. En principe, le parc de machines nécessaire correspond à celui d'un projet de construction de grande envergure. Le concepteur du projet veillera à ce que les engins destinés à être utilisés sur le chantier correspondent à aux normes techniques en termes de bruit et d'émissions polluantes. Une liste sera établie dans le cadre de la détermination des procédés de construction, lors de l'étape 2 du RIE.

Transports de matériaux

Conformément à l'annexe 2.5-3 (estimation des transports pendant la durée de construction), l'évacuation des 50 000 m³ de matériaux terreux et des 720 000 m³ de matériaux d'excavation nécessite environ 110 000 trajets de poids lourds (aller et retour). En ce qui concerne l'approvisionnement en béton (300 000 m³), en acier de construction (12 500 t) et en acier à béton nervuré, qui ne peuvent pas être transportés par la voie ferroviaire (en supposant que 50% de l'approvisionnement en acier est effectué par la voie ferroviaire), il faut encore effectuer env. 90 000 trajets de poids lourds. Outre le transport des principaux matériaux, un nombre considérable d'autres transports (matériel, personnes), effectués avec des poids lourds ou des voitures- sera nécessaire en lien avec la construction et selon chaque phase de construction.

Le nombre de trajets des poids lourds pour les matériaux terreux, les matériaux d'excavation et le béton correspond à une estimation conservatrice concernant ces matériaux. Dans la suite des travaux de planification, il faudra veiller, dans le cadre de la logistique de chantier, à minimiser autant que possible ces quantités de matériaux (avec réutilisation interne lorsque cela est possible), et à effectuer, au moins partiellement, le transport à l'aide d'autres moyens de transport (train pour les matériaux d'excavation, tapis convoyeur pour le béton etc.).

Routes de transport

Afin d'affecter le moins de zones d'habitations possibles, en ce qui concerne le trafic des poids lourds, il convient de choisir les trajets les plus courts possibles sur les routes locales et une liaison directe à une route principale et une autoroute. Une affectation claire des routes de transport sera effectuée dans le cadre des prochaines phases de l'élaboration du projet.

⁴ Ordonnance technique sur les déchets

3 Procédures et délimitation du système

3.1 Contenu et méthodologie

Le contenu et la méthodologie du rapport de l'impact sur l'environnement résultent de la présente étape de procédure (étape 1 : Autorisation générale), de la matrice de pertinence et du cahier des charges provisoire RIE- EP⁵ dans l'enquête préliminaire de janvier 2008, ainsi que des prises de positions en rapport du canton d'Argovie et de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV). Ces prises de position ont été acceptées et intégrées au cahier des charges définitif RIE-EP (juin 2008).

Le chapitre 4 décrit les clarifications environnementales effectuées pour les différents aspects environnementaux. Une classification et une évaluation des impacts sur l'environnement seront effectuées, dans la mesure où cela est déjà possible durant la 1ère étape. Le chapitre 5 comprend aussi une évaluation générale du projet. Le chapitre 6 comprend le cahier des charges pour l'étape 2 du RIE.

3.2 Périmètre d'investigation

La zone d'influence spatiale du projet est définie avec un ou deux périmètres d'investigation par aspect environnemental (annexe 1.1). Là où sont différenciés le périmètre réduit et le périmètre élargi, le périmètre réduit comprend le domaine du projet en lui-même, c'est à dire le site de construction et d'installation, incluant les surfaces d'installation (cf. annexe du chapitre 2.5-2). L'envergure de l'autre périmètre d'investigation peut varier selon les différents aspects environnementaux. En premier lieu, le périmètre doit couvrir les aspects environnementaux sortant de la surface du projet. Ceci est particulièrement important quant aux aspects environnementaux concernant l'air et l'eau. Le périmètre supplémentaire sert également à classer l'évaluation ponctuelle des aspects environnementaux à travers une comparaison locale à régionale.

3.3 Types d'évaluation

Plusieurs types d'évaluations sont requis pour le projet EKKB. *L'état actuel* se rapporte à l'année 2008. *L'état initial* correspond au moment du début de la construction de l'EKKB. À ce moment, la sous-station devra déjà être installée sur l'île de Beznau comme condition préalable pour le début de la construction. Il est également prévu de rénover prochainement la centrale hydraulique de Beznau (procédure autonome). Selon l'avancée de la planification des deux projets de centrale, l'état initial comprend alors la centrale hydraulique de Beznau actuelle resp. celle déjà transformée.

En outre, il faut prévoir deux situations d'exploitation. Dans la *situation d'exploitation I*, les tranches 1 et 2 (ou l'une des deux) de la centrale nucléaire de Beznau sont encore en fonctionnement, avec EKKB. La NOK entend mettre l'actuelle tranche de la centrale nucléaire de Beznau hors-service le plus rapidement possible après la mise en service de l'EKKB. Cependant, l'exploitation parallèle des deux installations est à l'heure actuelle éventuellement nécessaire afin

⁵ Enquête principale

de continuer de garantir la sécurité d'approvisionnement de la NOK et des partenaires participant au projet de remplacement de la centrale durant la première phase suivant la mise en service de l'EKKB.

Dans la *situation d'exploitation II*, les tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau sont arrêtées, l'EKKB étant la seule à fonctionner.

Ceci étant, selon l'état des connaissances actuel, les types d'évaluation suivants sont déterminants :

- État actuel : 2008
- État initial⁶ Situation environnementale sans le projet, la sous-station étant néanmoins sur le nouveau site, et selon l'avancée de la planification, avec la centrale hydraulique de Beznau actuelle ou déjà transformée
- Situation d'exploitation I⁷ Situation environnementale avec les tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau et l'EKKB
- Situation d'exploitation II Situation environnementale uniquement avec l'EKKB

3.4 Concordance avec l'aménagement du territoire

En vue de la demande d'autorisation générale, les aspects du projet EKKB relatifs à l'aménagement du territoire sont présentés en détails, conformément aux exigences de l'art. 23 OENu dans le rapport relatif à la concordance avec l'aménagement du territoire [Réf. 3.1-10]. Le présent chapitre comporte un résumé de ses résultats, qui sont importants pour le RIE.

⁶ Une fois le permis de construire obtenu, prévision NOK: 2016

⁷ Une fois le permis de construire obtenu, prévision NOK: 2021

3.4.1 Site

Présentation 3.4-1 : Île de Beznau (utilisation actuelle)



Les raisons expliquant le choix de Beznau en tant que site d'implantation d'une centrale nucléaire ont été examinées dans le cadre d'une étude de faisabilité. Le site offre les avantages fondamentaux suivants :

Site accueillant déjà une centrale électrique

L'île de Beznau accueille déjà une centrale nucléaire. D'un point de vue historique, on relève l'existence d'installations productrices de courant depuis plus de 100 ans. C'est durant la période de 1899 à 1903 que la centrale hydraulique fut construite et que Beznau devint une île, suite à la construction du canal d'amenée pour l'approvisionnement en eau. C'est seulement lors de la construction de la centrale nucléaire actuelle, dans les années 60 (1966-1967) que les fermes ont été démolies sur l'île fluviale, et que les surfaces ont été utilisées en tant que places d'installations et de stockage. À l'est de l'île, à un emplacement élevé, un petit quartier résidentiel s'est formé, qui existe encore aujourd'hui. C'est au nord de celui-ci, dans la zone industrielle de Stüdlhau, qu'ont été établies les installations thermiques et le parc de stockage de réservoirs d'huile. Ces édifices existent encore aujourd'hui. En outre l'installation sportive actuelle a été construite dans la forêt.

Périmètre de l'île de Beznau

Dotée d'une surface de construction libre et plane de 17 ha env., l'île offre suffisamment de place pour l'EKKB. La surface de construction est représentée sur le plan directeur du canton d'Argovie en tant que zone artisanales et zone industrielle, et en tant que zone industrielle sur le plan de zones de la commune de Döttingen. L'île de Beznau et une partie de la zone industrielle avoisinante (Stüdlühau) appartiennent à la NOK.

Liaisons de transport

L'île de Beznau est reliée au transport ferroviaire grâce aux voies menant jusqu'à Döttingen, tandis qu'une route d'accès permet d'aller jusqu'à l'île, par la route cantonale en direction de Döttingen. Une autre route d'accès, en direction de Böttstein, permet d'aller sur l'île en passant par le barrage de Beznau. En direction de Döttingen, l'accès par la route et les transports ferroviaires est adapté au transport des composants lourds. En ce qui concerne la phase d'exploitation de l'EKKB, les liaisons de transport existantes s'avèrent suffisantes.

Raccordement au réseau

Le site de Beznau se situe au centre du réseau haute tension suisse. Située à l'air libre, le poste de couplage de 380 kV dispose de quatre champs réceptifs avec quatre postes extérieurs : Leibstadt, Tiengen (D), Laufenburg et Breite. Il existe également des installations de réseau de 220 kV, 50 kV et 10 kV. Les capacités de raccordement sont élevées, et l'évacuation redondante d'une puissance d'env. 1 700 MWe est garantie grâce à la configuration du réseau existante. Au vu de toutes ces raisons, le raccordement au réseau effectué sur le site de Beznau s'avère idéal pour l'exploitation d'une grosse centrale nucléaire telle que l'EKKB.

Eau de refroidissement

Le site dispose d'une quantité d'eau fluviale suffisante et de bonne qualité, afin de garantir le refroidissement. En outre, en cas de certains accidents majeurs, il est possible d'avoir recours aux eaux souterraines, qui sont présentes en quantité suffisante.

Géologie/Tremblements de terre

Les données relatives à la géologie, au sol de fondation et aux risques sismiques peuvent être considérées comme fiables, celles-ci s'appuyant sur une banque de données bien fondée, fruit du travail de plusieurs décennies, et sur une étude PEGASOS. Les propriétés et la résistance du sol de fondation associé à un faible risque sismique étayent le choix approprié du site.

Sûreté de l'ouvrage

L'emplacement de la centrale nucléaire présente des avantages en termes de sûreté, car l'accès à l'île est restreint. De plus, aucune installation industrielle représentant un danger pour la centrale nucléaire EKKB ne se trouve à proximité du site.

Bénéficiaires du chauffage urbain

La centrale nucléaire existante est raccordée au réseau d'approvisionnement en chauffage à distance de REFUNA AG, et approvisionne la région en chaleur de confort (chauffage + eau chaude) qu'elle produit. Depuis plus de 20 ans, REFUNA AG contribue ainsi à la protection de l'environnement, étant donné que l'on brûle moins de sources d'énergie fossiles. Aussi depuis l'EKKB, de la chaleur sera acheminée au réseau d'approvisionnement en chauffage à distance (REFUNA). Une quantité de chaleur plus importante peut d'emblée être extraite en cas de demande accrue.

Main d'œuvre qualifiée

Le site de Beznau dispose de main d'œuvre expérimentée et hautement qualifiée. De nombreux employés de la centrale habitent dans les environs.

Acceptation de la commune du site d'implantation et dans la région

La centrale électrique existante jouit d'une haute acceptation dans la société, la politique, l'industrie et l'économie.

3.4.2 Surfaces occupées et infrastructure

La centrale nucléaire de remplacement EKKB sera installée au nord des tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire existante, dans la zone industrielle sur l'île de Beznau. Certaines installations extérieures (entrepôt, atelier, espace-visiteurs) seront établies dans la zone industrielle de Stüdliau. Parmi elles, on compte également la nouvelle voie d'accès ferroviaire / routière et le nouveau pont. La zone industrielle de l'île de Beznau sera ainsi complètement exploitée. En revanche, les autres surfaces ne seront pas sollicitées par l'exploitation de l'EKKB.

La phase de construction de la centrale nucléaire de Beznau nécessite, en raison de l'espace limité sur l'île de Beznau, une surface considérable pour les installations temporaires dans les zones limitrophes. Les premières estimations ont permis de conclure que, en dehors des zones industrielles (île de Beznau et Stüdliau), une surface temporaire de jusqu'à 46 ha pouvait être nécessaire, pour des raisons de gestion de construction. Cette surface comporte, entre autres, les surfaces de stockage et de montage nécessaires pour les composants de la centrale nucléaire, les surfaces de transbordement et de stockage intermédiaire pour le déblaiement, les matériaux terreux et les marchandises en vrac, les ateliers et les bâtiments, les bureaux de chantier, les logements et bâtiments annexes (cantine, vestiaires) pour une partie du personnel travaillant sur le chantier (selon toute prévision jusqu'à 3 000 personnes travailleront sur le chantier durant les phases les plus intenses), ainsi que les surfaces nécessaires pour le transport et la logistique. Les sollicitations temporaires de surfaces en dehors de la zone industrielle, dans l'ensemble jugées nécessaires pour des raisons de construction, ainsi que leur agencement local optimal pour les processus de chantier, sont présentées de façon schématique dans l'annexe 2.5-2. En ce qui concerne ces surfaces sollicitées de façon temporaire, il s'agit majoritairement de forêt, ce qui nécessite un défrichement temporaire correspondant (voir chapitre 4.13.3).

L'accès à la zone du projet via la route d'accès qui traverse la forêt Unterwald n'est pas suffisant pour la phase de construction de l'EKKB. D'une part, à cause de la capacité, et d'autre part, car la voie d'accès existante passe par la zone protégée S2 du captage d'eau potable d'Unterwald. En ce qui concerne la construction de l'EKKB, on se basera sur le concept de desserte suivant :

- Le transport des matériaux s'effectuera, dans la limite du possible et du raisonnable, via l'actuelle voie industrielle qui, au sud de Döttingen, se sépare de la ligne Turgi-Koblentz pour mener à l'île de Beznau.
- On prévoit d'étendre le tracé de la voie ferrée industrielle menant à l'île (sans modifier toutefois la voie existante) à partir de la zone industrielle de Stüdliau avec la mise en place d'une voie d'accès au chantier sur laquelle s'effectueront tous les transports avec des véhicules routiers (voir annexe 2.5.2). De son côté, la zone industrielle de Stüdliau est directement reliée à la route communale de Würenlingen-Döttingen par un passage souterrain qui devra éventuellement être élargi pour la construction de l'EKKB.
- Les travaux de construction de l'EKKB et le transport de composants lourds à l'île requièrent la construction d'un nouveau pont au-dessus du canal d'amenée de la centrale hydraulique de Beznau. Le nouveau pont doit être construit directement en dessous du pont existant, et passer au-dessus du canal en angle droit (cf. annexe 2.5.2).
- Pour ce qui est des installations d'infrastructure (courant, eau potable et traitement des eaux usées), l'EKKB sera reliée à l'infrastructure existante sur l'île de Beznau. Pour ce faire, il ne sera pas nécessaire d'effectuer une extension de capacité des installations d'aménagement.

3.4.3 Compatibilité avec les planifications supérieures

Plans sectoriels et concepts de la Confédération

La compatibilité du projet de construction avec les plans sectoriels et les concepts de la Confédération a été vérifiée. Dans la Présentation 2.4-2 ci-après, on trouve une liste des résultats.

L'EKKB est parfaitement compatible avec tous les plans sectoriels (les surfaces d'assolément par exemple), concepts (les installations sportives par exemple) et inventaires (inventaires des biotopes par exemple) de la Confédération. La seule remarque concerne le plan sectoriel des « lignes de transport d'électricité » (PSE) et les ajustements de câblage qui seront rendus nécessaires par la transformation de la sous-station de Beznau et qui nécessitent des investigations complémentaires. La conception « Paysage Suisse » (CPS) définit des objectifs généraux de valorisation écologique, des paysages et d'éléments paysagers, qui devront être pris en compte dans la prochaine planification d'installation et de lignes aériennes.

Présentation 3.4-2 : Compatibilité de l'EKKB avec les plans sectoriels de la Confédération.

Plans sectoriels et inventaires	concernés par le projet EKKB	Mesures nécessaires, commentaires
Plan sectoriel - surfaces d'assolement	Non	Aucune mesure nécessaire
Plan sectoriel des transports	Non	Aucune mesure nécessaire
Plan sectoriel de l'infrastructure aéronautique (PSIA)	Non	Aucune mesure nécessaire
Plan sectoriel militaire (PSM)	Non	Aucune mesure nécessaire
Plan sectoriel des lignes de transport d'électricité (PSE)	Non	Aucune mesure nécessaire
Plan sectoriel des dépôts en couches géologiques profondes	Non	Aucune mesure nécessaire
Conception d'installations sportives d'importance nationale	Non	Aucune mesure nécessaire
Conception « paysage Suisse »	Non	Aucune mesure nécessaire
IFP	Non	L'EKKB est visible depuis l'IFP.
Zone alluviale	Non	L'objet 36 « Auenreste Klingnauer Stausee » se trouve à une distance d'environ 1 km de l'île de Beznau.
Haut-marais	Non	Aucune mesure nécessaire
Bas-marais	Non	L'objet N° 2370 se trouve à une distance d'environ 2 km de l'île de Beznau.
Les sites marécageux	Non	Aucune mesure nécessaire
Sites de reproduction des batraciens	Non	L'objet AG N° 120 se trouve à une distance d'environ 1 km de l'île de Beznau.
Réserves d'oiseaux d'eau et migrants, ROEM	Non	Le lac de retenue de Klingnau est mentionné en tant que réserve d'importance internationale.
District franc	Non	Aucune mesure nécessaire
ISOS	Phase de construction : Oui Exploitation : Oui	Phase de construction : La qualité de l'objet sera temporairement amoindrie quant à l'esthétique du paysage et des nuisances sonores. Situation d'exploitation : EKKB directement visible depuis Böttstein.
IVS	Non	Aucune mesure nécessaire

Instruments pour l'aménagement du territoire au niveau cantonal et régional

Au niveau cantonal, différents instruments pour l'aménagement du territoire ont été examinés. L'analyse montre qu'il n'y a aucun conflit spatial entre l'EKKB prévue et les objectifs et mesures du plan directeur cantonal. Même en ce qui concerne les particularités cantonales (développement territorial d'Argovie, projets d'agglomération, énergie ARGOVIE, parc de protection des zones alluviales d'Argovie et programme d'évolution du paysage PEP), on observe une concordance absolue avec le projet EKKB.

Il n'existe aucun plan directeur ou sectoriel régional. La coordination correspondante entre les communes est réalisée par les associations d'aménagement du territoire régionales. Selon les bases légales actuelles, aucun conflit en lien avec le projet EKKB ne peut être constaté.

Plan d'affectation communal

Dans le rapport relatif à la concordance avec l'aménagement du territoire [Réf. 3.1-10], l'analyse montre qu'il n'y a aucun conflit entre le projet EKKB et l'établissement des plans d'affectation de la commune de Döttingen, que ce soit dans le domaine des zones à bâtir ou du plan des terres de culture. Dans la mesure où l'on accorde suffisamment d'attention à la question de la protection de l'eau potable durant la phase de construction, l'EKKB prévue s'avère compatible avec l'établissement des plans d'affectation communaux et les autres dispositions à force obligatoire pour les propriétaires fonciers.

En ce qui concerne la procédure d'autorisation générale, il n'existe aucun besoin concret de coordination en vue de l'établissement des plans d'affectation communaux. Il y a compatibilité avec le projet EKKB.

3.5 Bases générales

Le présent chapitre présente les documents établis les plus importants pour l'état actuel de l'environnement actuel et les impacts environnementaux du projet EKKB. Les bases spécifiques et les bases légales spéciales relatives aux domaines spécifiques sont ensuite à chaque fois mentionnées dans les références pour chacun des aspects environnementaux.

3.5.1 Bases spécifiques et relatives au projet

- [3.1-1] NOK, 1991. Centrale hydraulique de Beznau. Projet de construction 1991, Rapport de l'impact sur l'environnement, enquêtes préliminaires et cahier de charges 1990
- [3.1-2] NOK, 1991. Centrale hydraulique de Beznau. Projet de construction 1991, Rapport de l'impact sur l'environnement, enquête principale
- [3.1-3] NOK, 1991. Centrale hydraulique de Beznau. Projet de construction 1991, Rapport de l'impact sur l'environnement, Expertises émissions et immissions lors de la construction de l'installation
- [3.1-4] NOK, 1991. Centrale hydraulique de Beznau. Rapport de l'impact sur l'environnement, enquêtes principales, rapport récapitulatif
- [3.1-5] NOK, 1991. Centrale hydraulique de Beznau. Nouvelle construction de la centrale et de la centrale de dopage au niveau du barrage, expertises spécifiques sur les eaux de surface pour le rapport sur l'étude de l'impact sur l'environnement, communauté de bureaux pour l'écologie appliquée
- [3.1-6] NOK, 1991. Centrale hydraulique de Beznau. Nouvelle construction de la centrale et de la centrale de dopage au niveau du barrage, expertises spécifiques sur la nature et le paysage pour le rapport sur l'étude de l'impact sur l'environnement (sans eaux de surface et eaux souterraines). Communauté de bureaux pour l'écologie appliquée
- [3.1-7] Département des travaux publics du canton d'Argovie, division de la protection de l'environnement, 1997. Renouvellement de concessions : NOK AG Baden, Demande de renouvellement de concession pour l'utilisation de l'eau de l'Aar à des fins de refroidissement dans la centrale nucléaire de Beznau (bloc I et bloc II)
- [3.1-8] OFEV, 1990. Manuel Étude de l'impact sur l'environnement EIE
- [3.1-9] NOK, 1997. Centrale hydraulique de Beznau, barrage-usine, enquête préliminaire et rapport de l'impact sur l'environnement
- [3.1-10] Resun AG, décembre 2008, demande d'autorisation générale EKKB : Rapport relatif à la concordance avec l'aménagement du territoire, TB-042-RS080024
- [3.1-11] Resun AG, décembre 2008, demande d'autorisation générale EKKB : Rapport de sécurité, TB-042-RS080021

3.5.2 Bases d'aménagement du territoire

- [3.2-1] Système d'information géographique du canton d'Argovie (AGIS) :
Plan d'affectation des terres de culture, plan directeur, routes cyclables, surfaces forestières, phytosociologie, agriculture, cadastre viticole, nature et paysage, cadastre des ruisseaux, eaux souterraines, protection des eaux, cadastre des risques
- [3.2-2] Navigateur de carte et environnement de l'OFEV (ecoGIS) :
Faune, système de réseau suprarégional
Inventaires fédéraux, batraciens, inventaire des zones alluviales, inventaire IFP, réserves d'oiseaux d'eau et migrants
- [3.2-3] Inventaire des voies de communication historiques de la Suisse (IVSGIS)
- [3.2-4] Commune de Döttingen, plan des zones à bâtir
- [3.2-5] Commune de Döttingen, plan des zones à bâtir

3.5.3 Bases légales

Loi fédérale

- OSites, Ordonnance sur l'assainissement des sites pollués, version 01.07.2008
- LFSP, Loi fédérale sur la pêche, version 13.06.2006
- LEaux, Loi fédérale sur la protection des eaux, version du 01.07.08
- OEaux, Ordonnance sur la protection des eaux, version 01.07.2008
- LChP, Loi fédérale sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages, version 01.05.2007
- LEnu, Loi sur l'énergie nucléaire, version 01.01.2008
- OENu, Ordonnance sur l'énergie nucléaire, version 01.05.2007
- OPair, Ordonnance sur la protection de l'air, version 01.09.2007
- OPB, Ordonnance sur la protection contre le bruit, version 01.07.2008
- LPE, Loi fédérale sur la protection de l'environnement, version 01.07.2007
- OEIE, Ordonnance sur l'étude de l'impact sur l'environnement, version 01.01.2008
- OSol, Ordonnance sur les atteintes portées aux sols, version 01.07.2008

Droit cantonal

- Loi sur l'aménagement du territoire, la protection de l'environnement et le bâtiment, loi sur les constructions, version 2002
- Ordonnance générale sur la loi sur les constructions, version 2004
- Loi sur l'utilisation et la protection des eaux publiques, version 1984
- Ordonnance sur l'utilisation et la protection des eaux publiques, version 01.01.2002

Loi sur l'énergie du canton d'Argovie, version 01.01.2003

Ordonnance sur la protection de la faune et de la flore indigènes et de leurs habitats, version 2000

Décret sur la protection du lac de retenue de Klingnau, version 1989

Convention relative aux zones humides, notamment en tant qu' habitat vie pour les oiseaux d'eau d'importance internationale, Convention de Ramsar, version 2004

Loi sur les forêts du canton d'Argovie, version 2003

Ordonnance sur les forêts du canton d'Argovie, version 2002

4 Aspects environnementaux

4.1 Présentation

Les différents chapitres sur les aspects de l'utilisation et de l'environnement possèdent une structure homogène.

- 4.x.1 Aperçu des problèmes et cahier des charges (cahier des charges définitif suite aux prises de position du canton AG et de l'OFEV).
- 4.x.2 État actuel / État initial
- 4.x.3 Impacts durant la phase de construction
- 4.x.4 Impacts lors de la phase d'exploitation
- 4.x.5 Résumé

4.2 Hygiène de l'air et microclimat

4.2.1 Aperçu des problèmes et cahier des charges

En raison du projet de construction, les zones bâties et les routes d'accès limitrophes se retrouveront exposées à des charges sonores supplémentaires. Le périmètre d'investigation englobe, comme pour l'aspect du bruit, le domaine direct du projet (partout où il y a des modifications structurelles, incluant les surfaces d'installation) ainsi que les zones d'habitation limitrophes, notamment le long des routes d'accès.

En raison du projet EKKB, autant des impacts sur le climat local que sur la situation relative aux émissions sont à prévoir dans le périmètre. Durant la phase de construction, des polluants atmosphériques seront émis suite aux travaux de chantier et aux transports routiers. Durant la phase d'exploitation, des émissions de vapeur d'eau (donnant éventuellement lieu à la formation de traînées) sortant de la tour de refroidissement seront pertinentes.

Les investigations suivantes sont nécessaires en vue d'évaluer l'impact sur l'hygiène de l'air :

- Détermination de la pollution par NO_x, PM10, COV, en se basant sur le modèle de trafic cantonal, à l'aide de [réf. 4.2-1] ainsi que les émissions pertinentes des exploitations industrielles et commerciales dans le périmètre d'investigation élargi.
- Détermination provisoire des émissions dues aux véhicules de transport (Dumper, poids-lourd) et aux engins de chantier (excavatrice, trax etc.) au moyen des caractéristiques correspondantes (puissance -km, puissance des moteurs, durée d'utilisation etc.).
- Les mesures conformes à la directive sur la protection de l'air sur le chantier devront être respectées (auto-obligation). La réalisation détaillée des mesures spécifiques sera effectuée lors de l'étape 2 du RIE, après la présentation des informations pertinentes sur le projet de construction, les procédés de construction, les cubatures, les moyens et routes de transport.
- Afin de présenter les émissions dans l'air dues au projet de manière compréhensible, les emplacements d'émissions du projet sont présentées sur un schéma fonctionnel (par ex. selon DIN 28004). Un calcul détaillé des émissions ne sera possible que durant la 2ème étape du RIE. Toutefois, durant l'étape 1 de l'enquête principale, un schéma fonctionnel indiquera déjà les parties de l'installation produisant des émissions pertinentes quant à l'air.
- Étant donné que la mise en service ne sera effectuée qu'après 2020, les énoncés sur les émissions (étape 2 du RIE) pour cette date éloignée présentent de grandes incertitudes. L'on tient compte de ces circonstances en adoptant des valeurs plutôt conservatives concernant les paramètres déterminants des émissions et l'évaluation des impacts sur l'air. En tous les cas, le choix des paramètres sera justifié.

Les investigations suivantes sont nécessaires en vue d'évaluer l'impact sur le micro-climat :

- Description et évaluation des caractéristiques climatiques locales (température, précipitations, vent et humidité de l'air, durée d'ensoleillement / nuages au moyen des données de la station météo de Beznau ou, en l'absence de ces données, de celle de Leibstadt et/ou de Buchs-Aarau).

Les impacts des émissions de vapeur d'eau sur le climat local seront étudiés et évalués comme suit :

- Détermination de la modification prévisionnelle des caractéristiques microclimatiques (température, précipitations, vent et humidité de l'air, durée d'ensoleillement / nuages) lors de l'exploitation de la EKKB.
- Description et évaluation de l'état d'exploitation et de la comparaison avec la situation initiale par rapport à la situation d'exploitation.

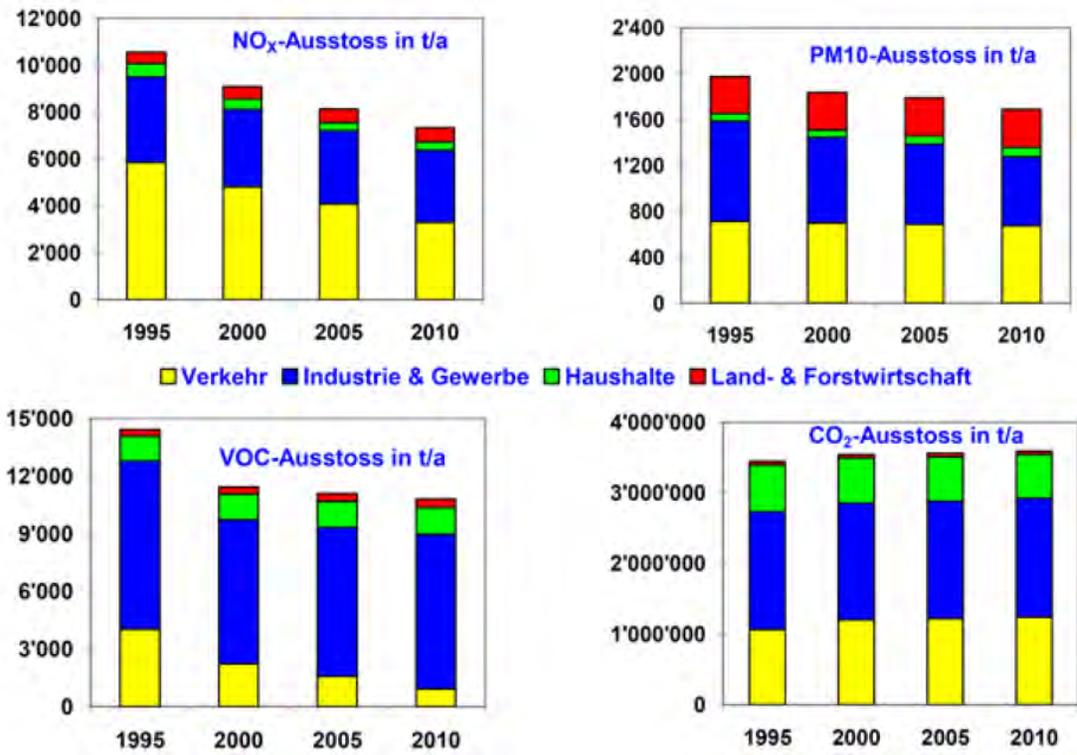
4.2.2 État actuel / État initial

4.2.2.1 Hygiène de l'air

Selon les données d'émission prognostiquées par le département de l'environnement (AFU) du canton d'Argovie pour l'année 2010, ce sont les véhicules motorisés et le secteur de l'industrie / du commerce qui représentent les sources majeures de pollution de l'air (Présentation 3.4-1). Env. 80% des émissions de NO_x provient de ces deux sources, pour des quantités similaires. Le reste des émissions est généré par les foyers et l'agriculture / sylviculture. De même, env. 75% des émissions de PM10 sont émises en quantités égales par le trafic routier et l'industrie / commerce, le reste étant majoritairement généré par l'agriculture / sylviculture. L'industrie et le commerce représentent les sources les plus importantes d'émissions de COV, avec env. 75% du total des émissions. Les émissions COV générés par la circulation ont montré une réduction considérable ces dernières années, contrairement aux autres sources. Les émissions de CO₂ affichent en revanche une tendance à la hausse (somme de toutes les sources), notamment en raison du trafic et de l'industrie et du commerce.

De même, dans les environs du site de Beznau, ce sont également le trafic routier (surtout le trafic sur la route communale de Würenlingen-Klingnau) et certaines sources d'émissions industrielles qui dominent. Dans la zone d'investigation réduite, les émissions dans l'air sont majoritairement limitées au trafic routier depuis et vers les centrales existantes. Dans la zone des tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau se trouve en outre une installation de combustion destinée au chauffage interne, et présentant une consommation annuelle de 35 000 l de fioul EL.

Présentation 4.2-1 : Émissions (émission de polluants 1995-2010), canton d'Argovie



Source : AfU AG

Les substances polluantes dans le canton d'Argovie montrent de grandes différences spatiales, qui dépendent surtout du type de polluants observés et des sources d'émissions locales prédominantes.

Les stations de mesure de l'air, qui sont considérées comme représentatives pour la description de l'état actuel dans la zone du projet (en raison de la proximité géographique et de la structure similaire de la zone environnante) sont situées à Baden (catégorie 4 : Villes de 10 000 - 50 000 habitants) et à Sisseln (catégorie 6b : Zones rurales inférieures à 1000 m au-dessus du niveau de la mer).

Les valeurs des mesure de l'année 2007« dans l'air » de NO₂, PM10 et d'O₃ des deux stations de mesure sont rassemblées à titre de comparaison dans Présentation 4.2-2 .

Présentation 4.2-2 : Résultats des mesures 2007 de la pollution de l'air (immissions) obtenus par les stations de mesure de Baden et de Sisseln [réf. 4.2-1]

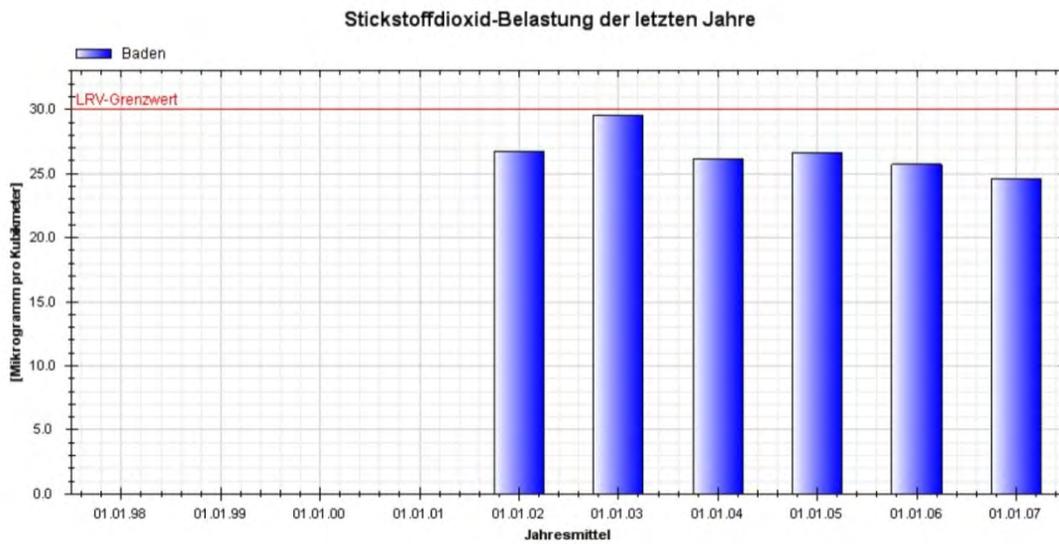
	Valeur limite	Valeur de mesure 2007 Baden	Valeur de mesure 2007 Sisseln
Dioxyde d'azote (NO₂)			
Moyenne annuelle [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	30	25	20
95-Percentile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	100	56	47
TMW maximal [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	80	57	47
Dépassements [jours]	1	0	0
Poussières fines (PM10)			
Moyenne annuelle [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	20	19	20
TMW maximal [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	50	77	76
Dépassements [jours]	1	5	11
Ozone (O₃)			
Max. valeur moy. /h [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	120	181	189
Dépassements [h.]	1	162	220
Max. 98-Percentile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	100	141	146
Dépassements [M.]	0	7	6
AOT40 (forêt) [ppm h]	(10)*	11.4	12.4

*Recommandation

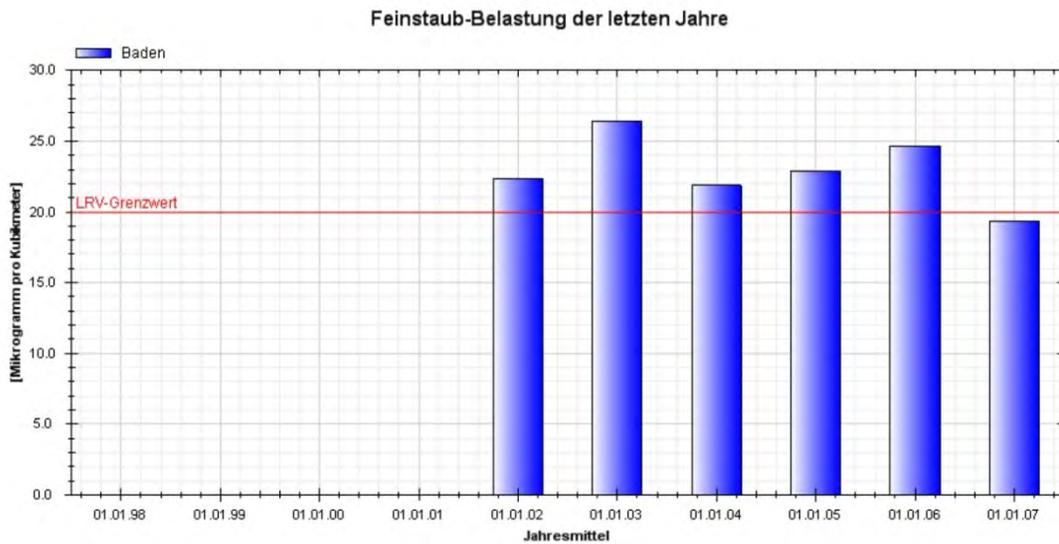
Selon les données de mesure de l'air (Présentation 4.2-3, Présentation 4.2-4 et Présentation 4.2-5), les concentrations moyennes annuelles du NO₂ se situent en dessous de la valeur-limite OPair de 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et oscillent entre 20 et 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les deux stations de mesure depuis 1999, pour la nouvelle station de mesure de Baden depuis 2002 (mesure depuis janvier 2002).

Concernant les valeurs moyennes annuelles des poussières fines PM10, la valeur limite OPair de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a été dépassée jusqu'en 2006 ; les concentrations sont comprises entre 22 et 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. En 2007, la pollution de PM10 enregistrée dans les deux stations (Baden et Sisseln) montre une légère diminution par rapport à l'année précédente (2006). Les valeurs-limites d'immission sont ici respectées.

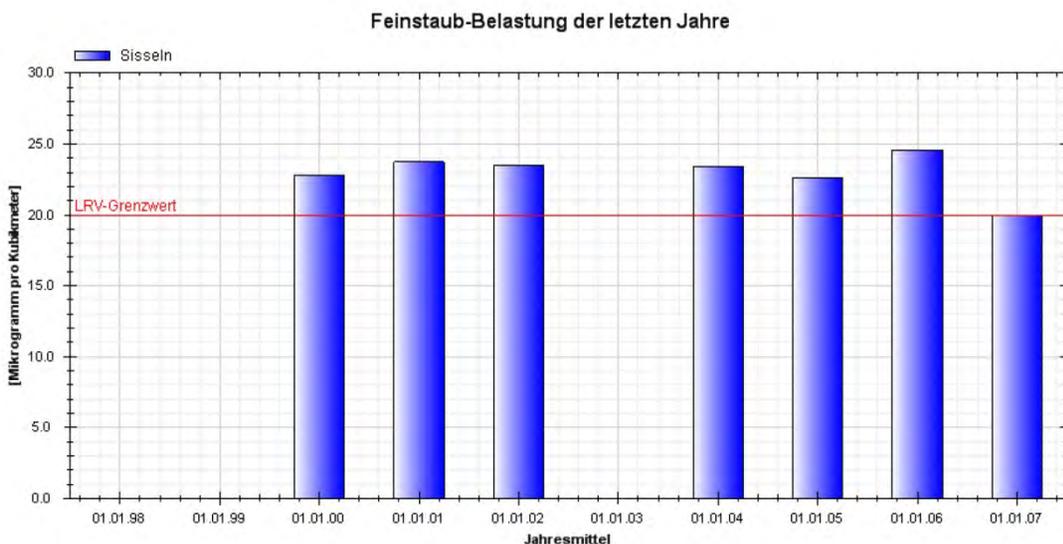
Présentation 4.2-3 : Pollution NO₂ enregistrée par la station de mesure de Baden au cours de ces dernières années [réf. 4.2-1]



Présentation 4.2-4 : Pollution PM₁₀ enregistrée par la station de mesure de Baden au cours de ces dernières années [réf. 4.2-1]



Présentation 4.2-5 : Pollution NO₂ et PM10 enregistrée par la station de mesure de Sisseln au cours de ces dernières années [réf. 4.2-1]



Dans le canton d'Argovie, des mesures d'immissions de NO₂ sont effectuées actuellement en 2007 au moyen de collecteurs passifs sur 36 sites au total, en plus des stations de mesure en continu. Les sites des catégories 5 et 6 (localités de moins de 5 000 habitants et zones rurales) ne présentent pratiquement aucun dépassement de valeur-limite (seul le site de Spreitenbach montre un dépassement des 30 µg/m³, en raison de sa proximité de l'autoroute). Les trois collecteurs passifs les plus proches montrent en 2007 des valeurs moyennes annuelles comprises entre 14 µg/m³ (Rüfenach correspond environ à Böttstein et Obersiggenthal se situe sur le parcours de Coblenz-Baden) et 31 µg/m³ (douane de Coblenz).

En ce qui concerne l'ozone, les valeurs-limites sont souvent et considérablement dépassées pour les deux stations de mesure, les valeurs maximales et le nombre de dépassements des valeurs limites variant essentiellement selon les conditions météorologiques.

En résumé, on peut constater que dans le cas des pollutions par poussières fines, dues en partie à des raisons météorologiques, aucune tendance significative n'est observée. Comme pour l'ozone, les valeurs-limites d'immission ont été dépassées quasiment partout.

Des dépassements de valeur-limite pour le NO₂ sont uniquement enregistrés à proximité des sources importantes d'émission de NO_x. Étant donné les informations obtenues à travers le réseau dense de collecteurs passifs dans le canton d'Argovie, on peut partir du principe que dans le périmètre d'investigation les concentrations se situent en dessous de la valeur-limite du NO₂.

4.2.2.2 Microclimat

Les données météorologiques de base qui seront utilisées pour la description de l'état actuel proviennent des stations météorologiques de l'île de Beznau, de l'IPS (Würenlingen), de Leibstadt, de Mühleberg, de Bâle et de Buchs (cf. annexe 4.2-1). Ce chapitre comporte pour l'essentiel les résultats de l'analyse de l'entreprise Meteotest [réf. 4.2-6]. Les données et résultats seront encore contrôlés et datés au cours des phases ultérieures.

Température

Les tableaux présentant les valeurs les plus élevées / les plus basses pour chacun des mois et sur l'année, durant la phase d'enregistrement de 20 ans sur l'île de Beznau, sont représentés dans la Présentation 4.2-6. Les valeurs mensuelles moyennes, et les minima et maxima mensuels moyens sont présentés dans la Présentation 4.2-7. Durant la période considérée, le minimum absolu est de -13.3 °C, tandis que le maximum est de +35.0 °C.

Présentation 4.2-6 : Températures les plus élevées / les plus basses sur l'île de Beznau durant les années 1987-2008

Valeur moyenne horaire de la température la plus élevée / la plus basse [°C]

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
Min	-12.2	-13.0	-12.3	-2.5	1.1	3.6	7.6	6.2	1.8	4.5	-9.6	-12.4	-13.0
Max	14.7	18.0	23.9	25.0	28.9	30.0	34.8	34.0	29.1	25.3	18.4	16.8	34.8

Valeur moyenne journalière de la température la plus élevée / la plus basse [°C]

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
Min	-9.2	-8.5	-5.4	1.1	4.4	7.4	11.0	10.4	5.5	-0.8	-6.4	-11.0	-11.0
Max	12.9	14.6	16.6	18.1	21.7	24.7	26.3	26.3	22.6	20.0	14.1	12.1	26.3

Valeur moyenne mensuelle de la température la plus élevée / la plus basse [°C]

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
Min	-1.4	-1.5	2.3	7.6	10.3	14.8	16.5	15.7	11.8	7.4	2.1	-0.2	-1.5
Max	5.5	6.1	12.9	13.6	15.7	22.1	23.1	22.1	17.3	13.2	8.6	5.0	23.1

Présentation 4.2-7 : Températures moyennes (°C) sur l'île de Beznau durant les années 1987-2008

Valeurs mensuelles moyennes [°C]

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Moyenne	1.6	2.5	6.1	9.4	14.0	17.1	19.1	18.7	14.6	10.4	4.9	2.3

Moyenne des maxima journaliers sur le mois [°C]

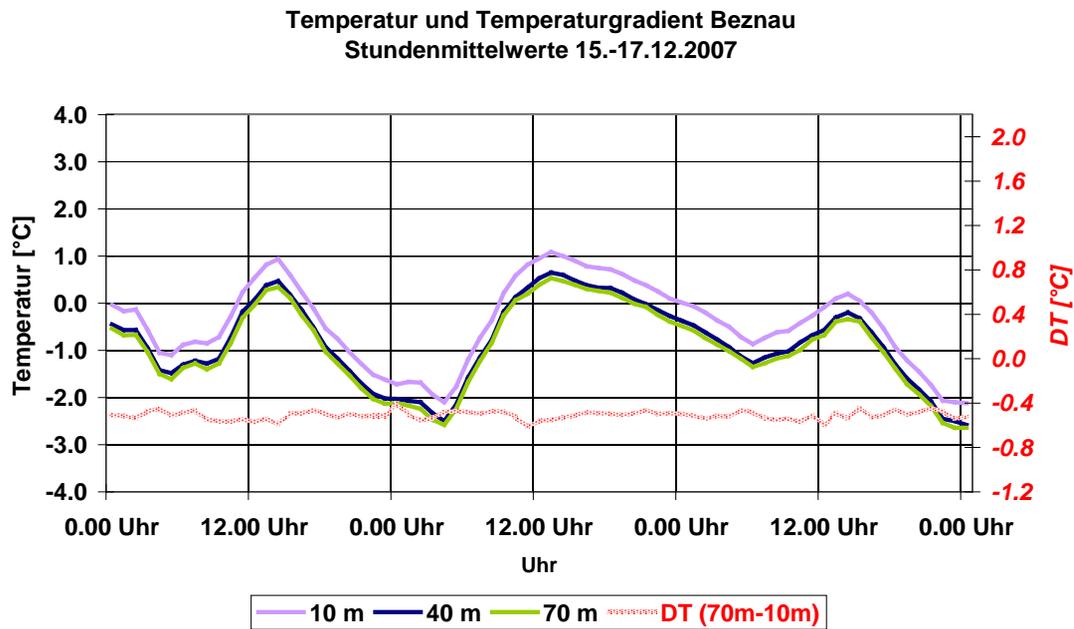
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Moyenne	4.1	6.2	10.6	14.3	19.0	21.9	24.2	24.0	19.3	14.1	7.5	4.3

Moyenne des minima journaliers sur le mois [°C]

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Moyenne	-0.5	-0.4	2.2	1.8	9.3	12.4	14.4	14.1	10.9	7.5	2.7	0.3

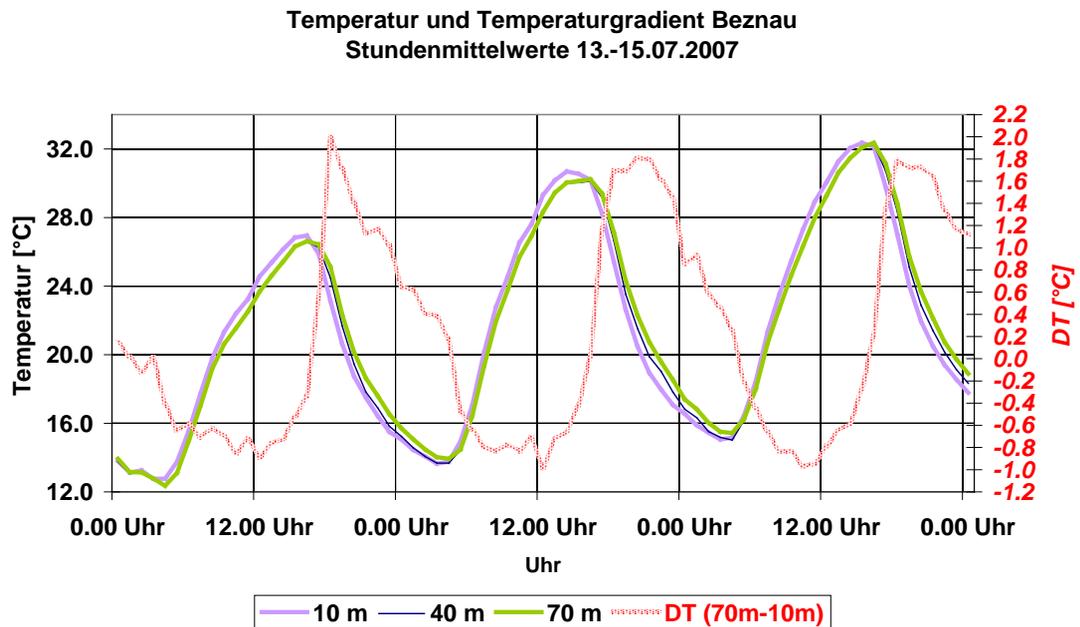
En vue d'éventuelle réalisation des calculs de répartition d'humidité (montée de vapeur d'eau, humidité supplémentaire à proximité des sols) dans l'étape 2 du RIE, le gradient vertical de température est également important. Il renseigne sur la stabilité atmosphérique de la couche d'air au-dessus du site. Les mesures de température de l'air à Beznau effectuées à 10 m et à 70 m servent de base de référence. La Présentation 4.2-8 montre les évolutions durant une période hivernale typique. Sur toute la période, le gradient vertical de température reste dans le domaine « stable », entre -0.4 et -0.6 °C par 100 m. Dans certaines conditions météorologiques, il peut même se produire une inversion (c.à.d. que la température augmente en même temps que la hauteur), la limite supérieure dépassant souvent 70 m dans ce cas.

Présentation 4.2-8 : Températures horaires moyennes et gradients de température sur l'île de Beznau entre le 15 et le 17 décembre 2007, à différentes hauteurs



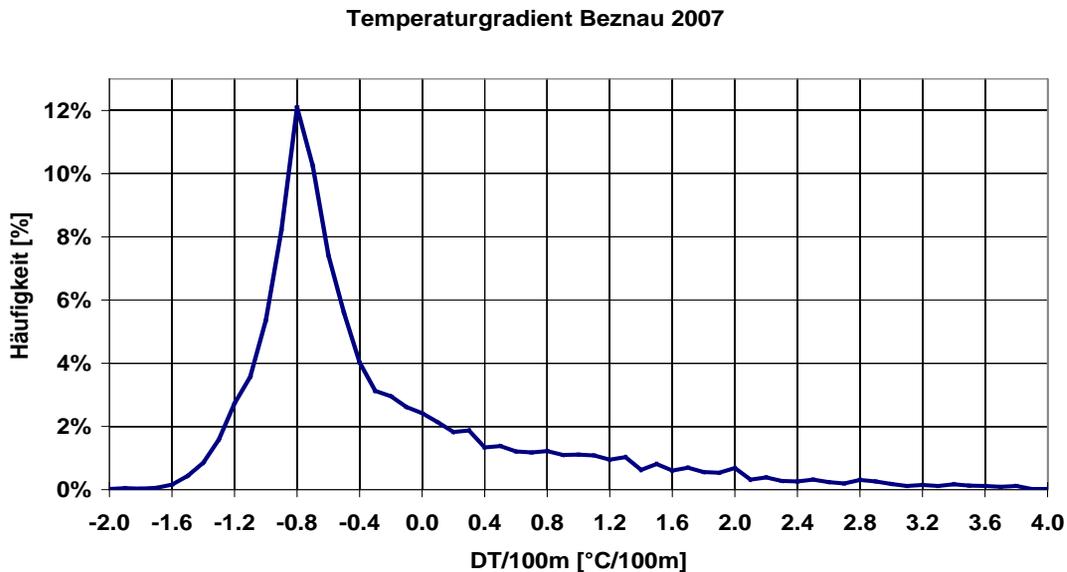
La Présentation 4.2-9 présente au contraire un jour ensoleillé typique du semestre d'été. Durant la nuit et au petit jour, une stratification stable domine, et il se forme souvent une inversion près du sol, avec une expansion verticale de quelques mètres. Suite au rayonnement solaire croissant, la couche d'air inférieure se réchauffe, la stratification devenant alors instable, et il se produit un échange d'air vertical avec des turbulences. Une fois le soleil couché, par temps clair, la couche d'air inférieure se refroidit à nouveau, de façon considérablement plus importante par rapport aux couches supérieures, et l'on revient alors à une situation stable.

Présentation 4.2-9 : Températures horaires moyennes et gradients de température sur l'île de Beznau entre le 13 et le 15 juillet 2007, à différentes hauteurs



La Présentation 4.2-10 montre enfin la répartition de fréquences du gradient vertical de température à Beznau, pour l'exemple de l'année 2007. On observe ainsi le maximum typique, d'environ -0.8 °C par tranche de 100 m, ce qui correspond à la catégorie de stabilité « neutre ». Les stratifications légèrement stables et stables sont plus fréquentes et plus répandues que les stratifications instables. Ceci s'explique car les stratifications instables conduisent rapidement à un échange d'air vertical, qui perdure seulement jusqu'à ce que la stratification neutre soit atteinte. En revanche, les stratifications stables nécessitent un apport d'énergie extérieur (rayonnement solaire, vent fort) pour se dissoudre.

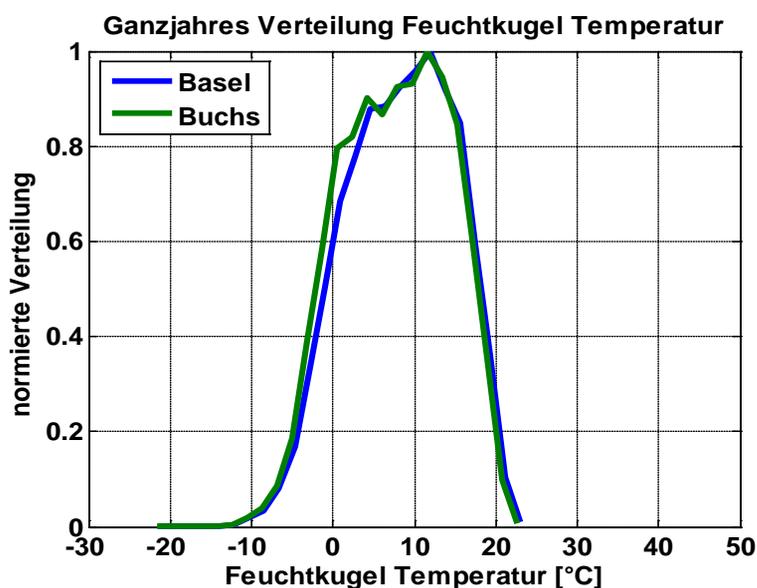
Présentation 4.2-10 : Répartition de fréquences du gradient de température sur l'île de Beznau en 2007



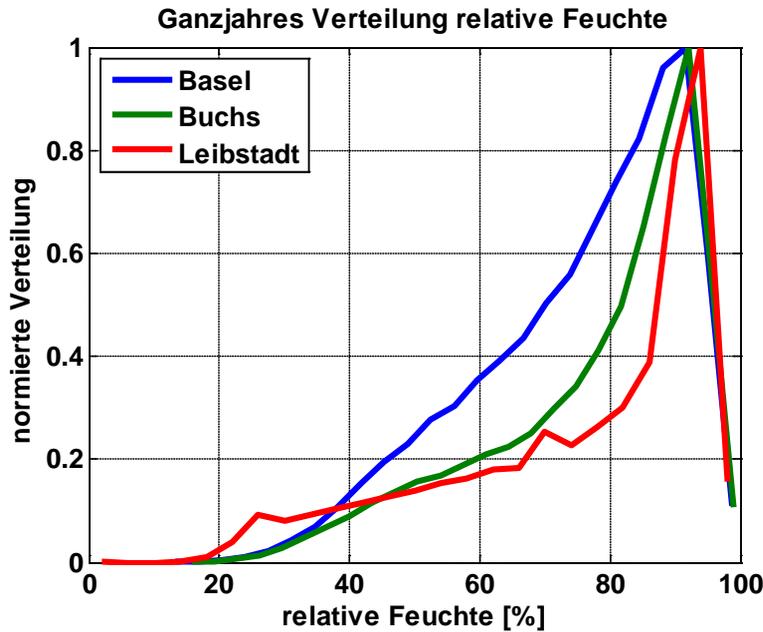
Température au thermomètre mouillé et humidité relative

La teneur en vapeur d'eau de l'air environnant utilisé pour le refroidissement, représentée par l'humidité relative, constitue le facteur d'influence centrale quant à la formation des traînées visibles auprès des tours de refroidissement humides. La Présentation 4.2-11 et la Présentation 4.2-12 montrent les répartitions de la température relative au thermomètre mouillé, pour la période comprise entre 1987 et 2007 à Bâle et Buchs, respectivement l'humidité relative (également pour Leibstadt, de 2002 à 2006).

Présentation 4.2-11 : Répartition normée de la température au thermomètre mouillé durant la période de 1987 à 2007, pour Bâle et Buchs [réf. 4.2-6]



Présentation 4.2-12 : Répartition normée de l'humidité relative durant la période de 1987 à 2007, pour Bâle et Buchs et de 2002 à 2006 pour Leibstadt [réf. 4.2-6]



Vent

L'orientation et la vitesse du vent, ainsi que la stabilité atmosphérique (voir gradient de température) dirigent ensemble l'expansion de la vapeur d'eau en dehors de la tour de refroidissement. La situation à Beznau apparaît dans les Présentation 4.2-13 à Présentation 4.2-17 ci-après.

Présentation 4.2-13 : Vitesses du vent (m/s) sur l'île de Beznau durant les années 1987-2008

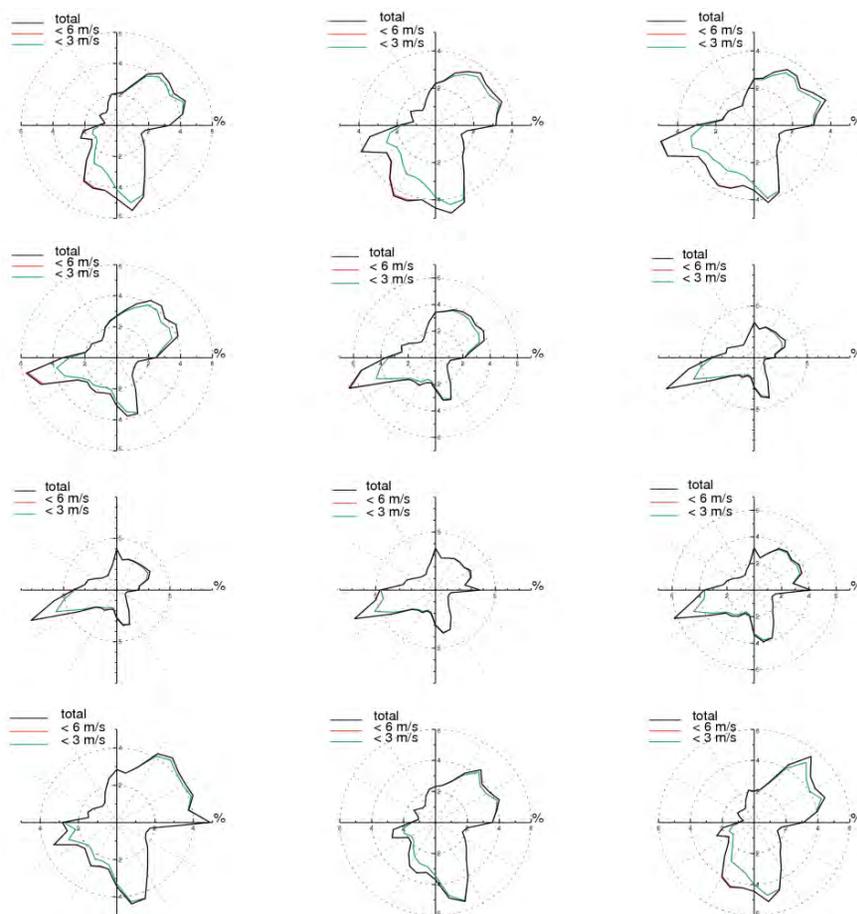
Moyenne la plus élevée des valeurs horaires pour la vitesse du vent 10 m et 70 m au-dessus du niveau du sol.

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
Beznau 10 m	7.8	7.5	7.9	7.7	7.8	7.5	7.1	6.8	6.6	7.8	5.9	6.8	7.9
Beznau 70 m	12.3	12.1	11.6	11.4	11.7	11.9	11.2	11.0	10.3	12.1	10.4	11.4	12.3

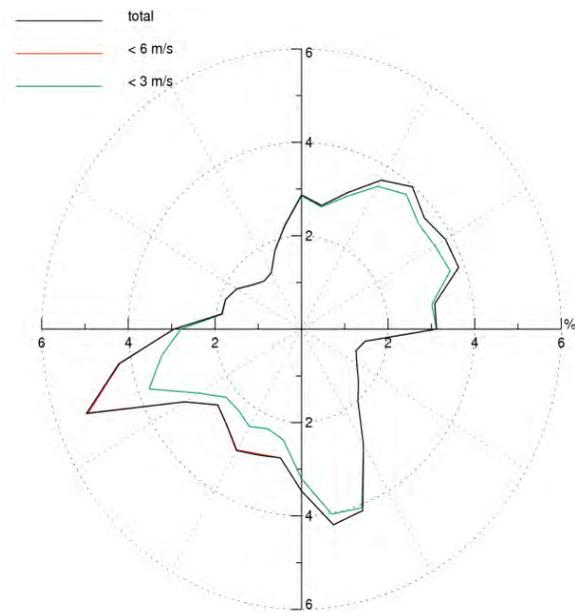
Moyenne mensuelle calculée à partir des valeurs horaires 10 m et 70 m au-dessus du niveau du sol.

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Beznau 10 m	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.5
Beznau 70 m	2.5	2.4	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.9	1.8	2.1	2.5

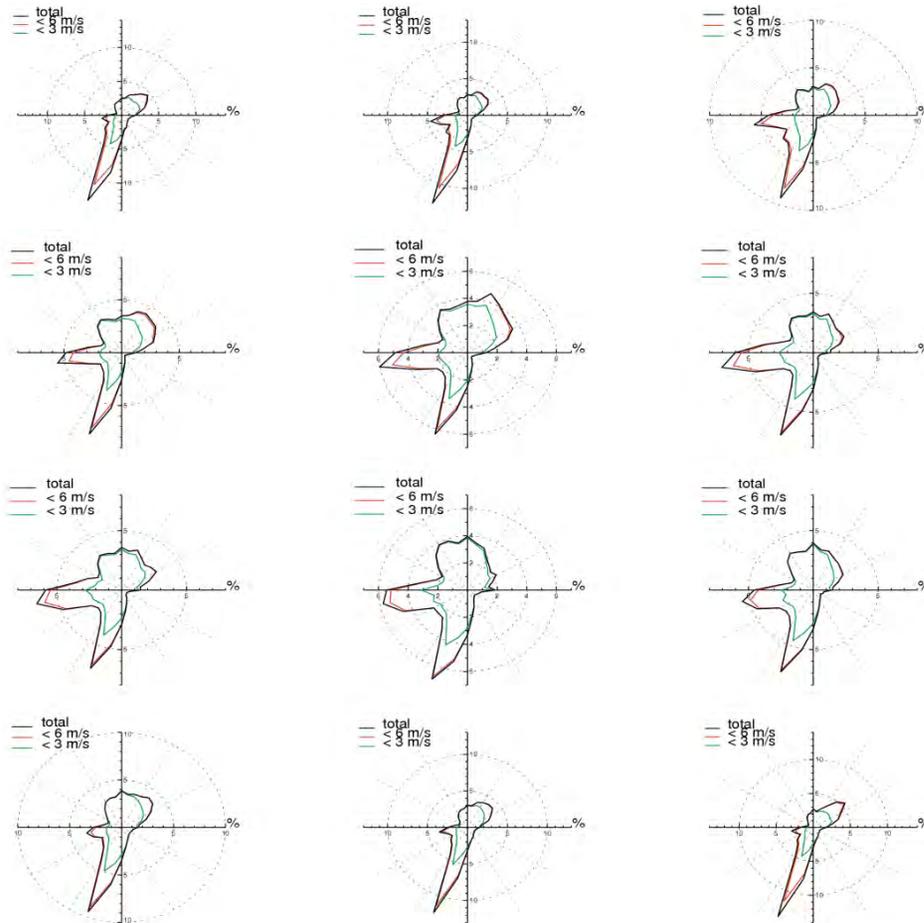
Présentation 4.2-14 : Rose des vents de la station de Beznau, de 1987 à 2008, 10 m au-dessus du niveau du sol par mois, (jan-mar, avr-jun, jul-sep, oct-déc) [réf. 4.2-6]



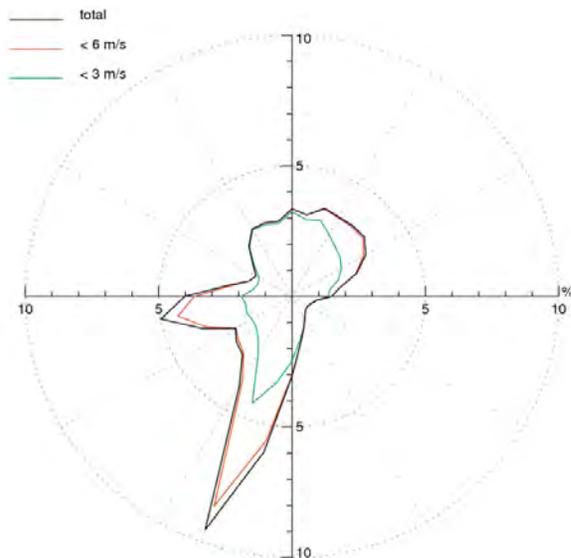
Présentation 4.2-15 : Rose des vents de Beznau, de 1987 à 2008 10 m au-dessus du niveau du sol (année entière) [réf. 4.2-6]



Présentation 4.2-16 : Rose des vents de l'orientation principale du vent à Bezau, de 1987 à 2008, 70 m au-dessus du niveau du sol par mois, (jan-mar, avr-jun, jul-sep, oct-déc) [réf. 4.2-6]



Présentation 4.2-17 : Rose des vents de l'orientation principale du vent à Bezau, de 1987 à 2008, 70 m au-dessus du niveau du sol (année entière) [réf. 4.2-6]



En résumé, les résultats des mesures du vent sur l'île de Beznau montrent :

- Essentiellement, des vitesses du vent relativement faibles au niveau de 10 m (1.2-1.4 m/s)
- En moyenne, des vitesses du vent plus élevées de 1 m/s au niveau de 70 m, selon le profil du vent vertical prévu
- Une variation saisonnière considérable des orientations principales du vent, au niveau de 10 m
- Une focalisation significative sur deux orientations principales du vent (O et S-SO), avec un maximum secondaire diffus, en direction de nord jusqu'à l'est.

Précipitations

La Présentation 4.2-18 montre les précipitations mensuelles moyennes. Aucun mois ne présente des précipitations importantes (> 100 mm). Présentant une moyenne annuelle de 911 mm, la zone du projet peut être considérée comme modérément sèche. Le maximum horaire historique durant la période considérée (1987-2008) est de 41.1 mm (1990).

Présentation 4.2-18 : Précipitations moyennes en mm sur l'île de Beznau, durant les années 1987-2008

Mois	Précipitations (mm)
Janvier	74.1
Février	86.4
Mars	78.1
Avril	71.2
Mai	88.4
Juin	87.3
Juillet	92.8
Août	84.3
Septembre	69.8
Octobre	77.5
Novembre	82.6
Décembre	94.3
Total année	986.8

Présentation 4.2-19 : Pluviométrie journalière la plus élevée, Beznau 1987-2008 [mm]

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
Max	46.2	46.6	39.3	47.0	46.0	46.0	44.1	46.0	31.3	41.0	56.3	47.3	56.3

Présentation 4.2-20 : Pluviométrie mensuelle min. max. Beznau 1987-2008 [mm]

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
Min	8.8	23.0	19.3	2.0	30.4	20.9	18.4	19.3	15.7	2.4	20.1	30.9	2.0
Max	212.5	198.7	262.5	149.0	158.3	186.0	172.5	177.7	127.1	167.1	249.8	160.9	262.5

4.2.3 Impacts durant la phase de construction

Durant la phase de construction, les impacts sur l'hygiène de l'air sont dominés par les émissions des poids lourds et des engins de chantier pourvus de moteurs à combustion. Parmi les activités de chantier importantes générant des émissions considérables, on compte : l'approvisionnement en matériaux de construction (graviers, béton, acier de construction) et la gestion des matériaux (démolition, stockage temporaire et recyclage / évacuation des sols et des déblais).

Émissions dues aux chantiers

En vue d'une première évaluation des émissions dues aux engins de chantier, on utilise les caractéristiques et les facteurs d'émissions selon la base de données Offroad pour le calcul des émissions Offroad (en supposant la présence d'un parc de machines conforme aux normes techniques, conformément à l'art. 4 de l'OPair).

Selon l'état actuel de la planification, basée sur les pronostics des cubatures utilisées durant la phase de construction (chapitre 2.5), env. 200-350 t de NO_x et env. 25-30 t de PM10 seront émises au total, durant les six années de la durée de construction.

Dans le cas où les émissions moyennes annuelles de NO_x produites par l'EKKB, de 60 t maximum, sont assimilées aux émissions totales du groupe source Industrie & commerce et Agriculture / Sylviculture (env. 3500 t de NO_x en 2010 ; Présentation 4.2-1), alors on obtient une augmentation calculée de 1.7%. En ce qui concerne les PM10, les émissions causées par les chantiers de l'EKKB représentent 0.6% des émissions PM10 du bâtiment dans le canton (env. 900 t en 2010 ; Présentation 4.2-1). L'augmentation des émissions n'est pas significative à grande échelle ; en revanche, des augmentations temporaires d'immissions à proximité des chantiers en cours sont possibles. Au cours de la 2ème étape du RIE, sera effectuée une analyse plus précise, basée sur les indications du programme de construction et de la logistique de chantier. [réf. 4.2-4 et 4.2-5].

Émissions dues aux transports routiers

Les émissions dues aux transports routiers sont pour l'essentiel déterminées par le nombre de trajets des poids lourds, le moyen de transport et les distances de transport. Selon les quantités de matériaux principaux indiquées dans le chapitre 2.5.3 et les hypothèses présentées dans l'annexe 2.5-3, 110 000 trajets de poids lourds (aller et retour) sont nécessaires pour les transports d'évacuation, et 90 000 trajets de poids lourds pour l'approvisionnement en grandes cubatures. Parmi ces trajets, la partie dominante concerne les transports d'évacuation des matériaux d'excavation, ainsi que l'approvisionnement en béton et en acier.

Les trajets poids-lourds nécessaires à l'approvisionnement et l'évacuation des chantiers sont indiqués selon une estimation conservatrice (transports par poids-lourd, sans tenir compte des solutions de transport alternatives avec tapis convoyeur ; seulement 50% du transport de l'acier par la voie ferroviaire ; sans tenir compte de toutes les optimisations de recyclage interne).

Si l'on fait le calcul pour la durée totale de construction, de six ans, on obtient en moyenne 128 trajets de poids lourds (aller et retour) par jour ouvrable (lun-ven), c'est à dire 640 trajets par semaine, dans la région de Döttingen. Toutefois, ces trajets ne seront pas répartis de façon homogène sur toute la durée de la construction. En effet, durant les phases de construction impliquant des transports intensifs en lien avec le projet de construction, il faut davantage s'attendre à avoir un nombre de trajets hebdomadaires considérablement plus élevé (probablement jusqu'à 200 trajets par semaine).

Étant donné que les sites de décharge et d'origine ne sont pas encore connus, on prendra en considération un rayon de 8 km (béton fini à partir de la cimenterie à proximité), de 25 km (matériaux d'excavation) et de 70 km (acier) selon les différents types de matériaux. Si l'on se base sur le nombre de trajets et les itinéraires, on obtient une distance totale de 3.8 millions de km, ce qui, sur le plan des émissions totales dues au transport pour la construction, génère : env. 11 t de NO_x et env. 180 kg de PM10 (Facteurs d'émission selon HBEFA : Manuel OFEV « Facteurs d'émission du trafic routier », version 2.1 de Février 2004). En calculant les émissions annuelles moyennes, on obtient ainsi 1.8 t de NO_x et 30 kg de PM10 (Hypothèses : voir annexe 2.5 -3).

Selon le chapitre 2.5.3, la quantité totale de matériaux d'excavation/sols en vrac est de 770 000 m³, avec 300 000 m³ de béton et 75 000 t d'acier, ce qui fait un total de 1.1 million de m³ de matériaux à transporter. Si l'on considère les émissions des transports de construction en lien avec la quantité de matériaux transportée, alors on obtient des émissions spécifiques de 10 g/m³ pour le NO_x et de 0.2 g/m³ pour le PM10. Qu'il s'agisse de NO_x ou de PM10, ces deux valeurs s'avèrent inférieures au domaine de paramètres indiqué dans [réf. 4.2-7], qui indique respectivement un niveau de 13 g de NO_x/m³ et de 0.44 g de particules/m³ pour les chantiers bidimensionnels. [Réf. 4.2-7] définit la valeur maximale et la valeur cible pour les émissions d'oxydes d'azote, en se basant sur l'évaluation des exemples. Cette valeur maximale justifie les mesures, tandis que la valeur inférieure peut représenter la valeur-cible à atteindre à l'aide de mesures appropriées. Concernant les transports relatifs à la construction de l'EKKB, la valeur cible de 10 g NO_x/m³ pour les chantiers bidimensionnels est respectée selon toutes prévisions. En ce qui concerne les émissions de particules, le principe de minimisation s'applique, c'est à dire qu'il n'existe aucun seuil inférieur pour l'innocuité des suies de diesel. Par conséquent, aucune valeur-cible n'a été définie. En pratique, les émissions doivent être limitées autant que le permettent l'état de la technique et les conditions d'exploitation.

Pour un chantier de ces dimensions et de cette durée, comme c'est le cas pour la construction de l'EKKB, il faut établir des mesures afin de minimiser les transports routiers, dans le cadre du concept définitif de gestion du matériel (CGM). Ce faisant, il s'agit pour l'essentiel d'optimisation du recyclage, d'obtention de la proportion la plus élevée possible de transports par voie ferroviaire, d'utilisation de véhicules moins polluants, d'utilisation de moyens de transports alternatifs (par ex. tapis convoyeur), ainsi que d'itinéraires de transport les plus courts possibles.

Dans le cadre du projet de construction, le concepteur du projet attachera de l'importance à favoriser des solutions de transport alternatives, ainsi que le transport ferroviaire. Il veillera également à réduire au maximum les trajets restants menant aux sites de décharge et de provenance, afin de minimiser les émissions dues au transport et au chantier.

4.2.4 Impacts lors de la phase d'exploitation

4.2.4.1 Hygiène de l'air

La Présentation 4.2-21 montre une représentation schématique des principaux flux de matériaux et d'énergie de l'EKKB, sous forme d'un diagramme de flux générique.

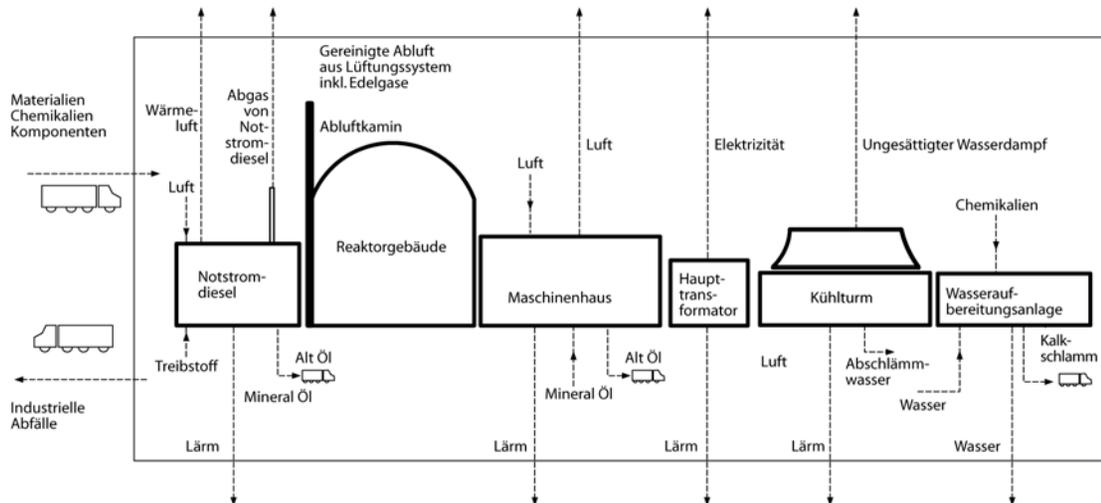
Parmi les sources d'émissions de polluants atmosphériques, il faut compter le trafic lourd et voyageurs en lien avec l'exploitation de l'EKKB. Par rapport à l'état initial (en moyenne 600-800 trajets par jour jusqu'à l'île de Beznau, avec une proportion du trafic de poids lourds inférieure à 2%), on n'observe que de faibles modifications quant à ce sujet. Le nombre d'emplois et de besoins en marchandises augmente seulement durant la situation temporaire de l'exploitation I (exploitation de l'EKKB en parallèle des tranches 1 et/ou 2 de la centrale nucléaire de Beznau). Durant la situation d'exploitation II, la situation relative aux emplois et aux transports de marchandises est quasiment similaire à celle de la situation initiale.

Comme on peut le constater sur la Présentation 4.2-21, la cheminée du bâtiment des groupes électrogènes de secours représente le seul lieu d'émission de polluants atmosphériques « conventionnels ». Concernant le reste des lieux d'émission, il s'agit des ventilations des bâtiments, des sorties de l'air nettoyé et évacué depuis le système de ventilation de la partie nucléaire de l'installation (incluant le rejet autorisé des gaz nobles ; voir rapport de sécurité TB-042-RS080021), ainsi que des émissions de vapeur d'eau de la tour de refroidissement. Les installations de courant de secours doivent régulièrement être soumises à des contrôles de fonctionnement. Une fois la spécification des installations de courant de secours effectuée -cette spécification devant respecter les dispositions sur les émissions de l'OPair- les quantités d'émission produites seront quantifiées dans le cadre de l'étape 2 du RIE (déclaration des émissions).

Encore en activité, l'installation de combustion destinée au chauffage interne (voir chapitre 4.2.2.1), située dans la zone des tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau, disparaîtra lors de la situation d'exploitation II. Dans le cas de l'EKKB, la fonction d'approvisionnement en chaleur sera assurée, pendant les temps d'immobilisation de la centrale, au moyen de la combustion auxiliaire du système REFUNA AG.

Les impacts du projet sur la pollution atmosphérique (NO_x, PM10) durant la phase d'exploitation sont catégorisés en tant que faibles (aucune émission polluante significative).

Présentation 4.2-21 : Présentation schématique des principaux flux de matériaux et d'énergie dans l'EKKB



4.2.4.2 Microclimat

Afin d'éviter considérablement la formation du panache de vapeur largement visible, un refroidissement avec une **tour de refroidissement hybride** a été choisi pour l'EKKB, en tant que mesure de protection de l'environnement intégrée au projet (voir chapitre 2.4.3). Cependant, selon la situation météorologique, de légères traînées de vapeur seront visibles. Celles-ci seront toutefois moins étendues et moins denses que celles des tours de refroidissement à tirage naturel, comme c'est par exemple le cas pour les centrales nucléaires de Leibstadt et de Gösgen.

Dans le cas de la centrale nucléaire de Neckarwestheim, il existe déjà une tour de refroidissement hybride en activité. Celle-ci correspond au modèle prévu pour l'EKKB, et possède une catégorie de puissance similaire à l'EKKB. En outre, les conditions climatiques locales sont aussi similaires ; les deux installations se situent dans une vallée fluviale, dans une zone climatique comparable du point de vue des saisons, du profil des températures, de l'humidité de l'air etc.

Par conséquent, on peut supposer que les traînées visibles de la tour de refroidissement de Neckarwestheim, documentées en continu au moyen d'une caméra, seront analogues à ceux de l'EKKB. En résumé, voici ce qu'il ressort des expériences tirées de Neckarwestheim : La formation de traînées visibles est considérablement réduite grâce à la tour de refroidissement hybride. À certaines heures du jour seule une légère formation de traînées n'est visible au bord de la tour de refroidissement. Celles-ci disparaissent déjà à une faible hauteur, au-dessus de la tour de refroidissement. Par moments, on peut également observer des condensations secondaires de vapeur d'eau, situées à une distance verticale au-dessus de la tour de refroidissement, et variant fortement dans le temps et l'espace. Celles-ci sont quasiment impossibles à distinguer des formations de nuages restantes et ne conduisent pas à la projection d'ombre perceptible. Quelques images de traînées caractéristiques de la tour de refroidissement hybride de Neckarwestheim sont documentées dans l'annexe 4.2-2.

La formation de vapeur visible, massivement réduite dans le cas de la tour de refroidissement hybride, empêche ainsi les impacts climatiques locaux, dus à une réduction du rayonnement solaire ou à la projection d'ombre.

Les impacts de l'apport d'humidité supplémentaire dans l'atmosphère, dû à l'eau de refroidissement évaporée et évacuée via la tour de refroidissement, ont été clarifiés au moyen d'une évaluation grossière. D'après les calculs effectués selon VDI 3784, l'humidité dégagée par la tour de refroidissement s'élève à une hauteur de 200 m, en cas de stratification d'air défavorable (stable). Dans le reste des cas (stratification d'air neutre ou instable), on peut s'attendre à une élévation de 500 - 1000 m, selon la force du vent.

Les prévisions de diffusion de l'humidité issue de la tour de refroidissement ont été effectuées à l'aide du programme IMMI. Les calculs effectués pour différents cas distincts (pas de valeur moyenne annuelle) renseignent sur la quantité d'eau supplémentaire maximale prévisible à proximité du sol, ainsi que sur la répartition spatiale de l'humidité depuis la tour de refroidissement hybride.

Selon les estimations effectuées, à proximité du sol, on obtient localement une teneur en eau supplémentaire de 1-2 g d'eau par m³ d'air. En tenant compte des différentes orientations du vent et de la fréquence d'apparition de chacun des cas considérés, on peut s'attendre à ce que la moyenne annuelle de la teneur en eau supplémentaire à proximité du sol soit partout inférieure à 0.2 g d'eau par m³ d'air. Ceci représente une augmentation moyenne annuelle de moins de 5% (teneur en eau de l'air à 0 °C et 20 °C : 5-20 g/m³).

La chaleur d'évaporation « accumulée » dans la vapeur d'eau de la tour de refroidissement conduit à une forte ascension de la vapeur d'eau - pratiquement invisible dans le cas d'une tour de refroidissement hybride. Ceci se traduit par une répartition sur une grande surface, et donc par une forte dispersion du volume d'eau écoulé, avec un maximum d'humidité supplémentaire situé à proximité du sol à quelques kilomètres de la tour de refroidissement.

Le phénomène appelé *neige industrielle* peut être observé en Suisse à proximité des sources concentrées d'humidité, durant l'hiver. L'apparition de neige industrielle peut surtout représenter un problème pour le trafic motorisé. En conséquence, l'Association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS) a publié une étude de ce phénomène en 2004, à la demande du département de l'environnement, des transports, de l'énergie et des communications (DETEC) (mandat d'étude 1999/244 : Amplification locale de la chute de neige granulée par stratus bas (neige industrielle)). Le résultat essentiel de cette étude en lien avec les grandes tours de refroidissement humide dresse le constat suivant : « les tours de refroidissement des centrales nucléaires sont les sources d'humidité locales les plus importantes. L'air qu'elles rejettent est suffisamment chaud afin de pouvoir créer une inversion considérable. L'apport d'humidité s'effectue ainsi au-dessus de la mer de brouillard, et il n'y a pas de neige provenant des tours de refroidissement ».

4.2.5 Résumé

Les impacts du projet EKKB sur l'hygiène de l'air seront évalués lors de l'étape 2 du RIE, après la présentation des informations définitives sur le programme de construction, les procédés de construction, les cubatures, les quantités et routes de transport. Après la disponibilité des informations définitives, le concepteur du projet prendra des mesures appropriées afin de minimiser les impacts liés à l'hygiène de l'air (optimisation du recyclage, transport par tapis convoyeur ou par train, proximité des lieux de décharge et d'approvisionnement, etc.). L'impact de l'étape d'exploitation concernant la contamination de l'air par des substances polluantes (NO_x, PM10) est jugé insignifiant.

La tour de refroidissement hybride de la centrale nucléaire de Beznau génère nettement moins de traînées visibles par rapport aux tours de refroidissement humide par tirage naturel, ce qui empêche largement les effets climatiques locaux dus à la projection d'ombre ou à un rayonnement solaire réduit. D'après les estimations, la teneur en eau de l'air à proximité du sol augmente de moins de 5% même si les conditions météorologiques sont défavorables.

Références

- [4.2-1] inLUFT, (2007) : Qualité de l'air en Suisse centrale et dans le canton d'Argovie, données de mesure détaillées Départements de l'environnement de la Suisse centrale (ZUDK) en collaboration avec le canton d'Argovie
- [4.2-2] LPE, Loi fédérale sur la protection de l'environnement, version 07.10.1983 (loi sur la protection de l'environnement)
- [4.2-3] OPair, Ordonnance sur la protection de l'air, version 16.12.1985, immissions de polluants atmosphériques
- [4.2-4] OFEV (2002) : Directive sur la protection de l'air sur les chantiers
- [4.2-5] Canton d'Argovie – BVU : Directive sur les bruits de chantier et l'air de chantier
- [4.2-6] Meteotest, analyse de données climatologiques et météorologiques en vue de la demande d'autorisation générale pour la construction d'une nouvelle centrale nucléaire à Beznau, 08.10.2008
- [4.2-7] OFEV (2001) : Exécution Environnement, lutte contre la pollution de l'air dans le trafic routier de chantier

4.3 Bruit

4.3.1 Aperçu des problèmes

En raison du projet de construction, les zones à bâtir et les routes d'accès limitrophes se retrouveront exposées à une surcharge de bruit. Le périmètre d'investigation dans l'enquête préliminaire englobe, comme pour l'aspect de l'hygiène de l'air, le domaine direct du projet (partout où il y a des modifications structurelles, incluant les surfaces d'installation) ainsi que les zones d'habitation limitrophes, notamment pour les routes d'accès (annexe 1.1).

Les investigations suivantes sont effectuées :

La situation actuelle en ce qui concerne le bruit industriel dans le périmètre de projet réduit et le bruit du trafic dans les zones d'habitation du périmètre élargi, est définie. Les possibles modifications sont présentées, depuis l'état actuel jusqu'à l'état initial.

Des mesures et des niveaux de mesures devront être présentées dans le RIE étape 2, en vue de limiter le bruit durant la phase de construction.

Durant l'exploitation, il y a, d'une part, des émissions liées au trafic dues aux transports, et d'autre part dues aux trajets en voiture des employés. Il faut également prendre en considération les émissions de bruit du côté de l'installation. Celles-ci varient considérablement selon l'agencement des bâtiments et du type de système de refroidissement. Conformément à l'art. 36 de l'ordonnance sur la protection contre le bruit en date du 15 décembre 1986 (OPB), il convient de présenter un pronostic de bruit détaillé et compréhensible, dans le cadre de la procédure d'autorisation de construire.

Dans le RIE, étape 1, seule une estimation grossière des émissions de bruit et des immissions en découlant doit être effectuée. Les impacts effectifs et les mesures nécessaires à la limitation du bruit (principe de précaution, respect des valeurs limites d'immissions et de planification (VLI)) ne pourront ainsi être présentés que dans l'étape 2 du RIE.

Dans le cadre du RIE, étape 2, les émissions de bruit dues à l'exploitation de l'EKKB seront indiquées de façon compréhensible, et évaluées conformément à l'annexe 6 de l'OPB. Ce faisant, les émissions de la nouvelle installation EKKB doivent être limitées autant que le permettent l'état de la technique et les conditions d'exploitation et pour autant que cela soit économiquement supportable et autant que les immissions de bruit uniquement dues à la nouvelle installation ne dépassent pas les valeurs de la planification. En ce qui concerne l'ensemble de l'installation, les VLI doivent être respectées.

4.3.2 État actuel / État initial

Conformément au plan de zones de Döttingen, le périmètre du projet se trouve dans la zone artisanale et la zone industrielle (degré de sensibilité IV). Les zones limitrophes appartiennent pour la majorité à la zone artisanale et d'habitation 3 (degré de sensibilité III).

À Böttstein, les zones d'habitation concernées par le projet se trouvent du côté opposé à l'Aar. Ici, les surfaces correspondent au degré de sensibilité au bruit II (château et zone d'habitation sud W2), resp. au niveau III (zone du village).

La description de l'état initial pour tous les types d'immissions à l'intérieur des niveaux d'exposition limites (Art. 41 OPB) s'appuie sur les cadastres de pollution sonore et le programme de réduction du bruit routier.

En ce qui concerne la zone d'investigation, le cadastre de pollution sonore routière de l'Office du génie civil du canton d'Argovie se base sur les prévisions du trafic de l'année 2007. Le cadastre montre qu'à Würenlingen, Untersiggenthal, Döttingen et Klingnau, le long de la route principale, à 113 différents points de réception, apparaissent des dépassements de VLI ainsi que de certaines valeurs d'alarme (VA)⁸, tandis que le long de la route principale 284 à Döttingen, ne surviennent que quelques dépassements des valeurs limites d'immission (VLI).

Le long des routes de jonction 285 à Döttingen, 286 et 434 à Würenlingen et 442 à Villigen et Böttstein, on observe quasiment sans arrêts de dépassements VLI et quelques dépassements VA.

L'emplacement de ces routes, ainsi que le plan le plus récent du volume de trafic, figurent dans les annexes 4.3-1 et 4.3-2.

La réduction du bruit routier de toutes les communes dans le périmètre élargi, à l'exception de Würenlingen, est actuellement en cours d'étude.

C'est en tant que référence pour la certification acoustique qui devra être réalisée ultérieurement, et pour la détermination préventive des nuisances sonores actuelles sans la construction de l'EKKB, que le bruit sera mesuré à huit emplacements, dans les zones d'habitations de Böttstein et de Döttingen (annexe 4.3-3). Les points de mesure choisis se situent dans la périphérie de l'île de Beznau, et sur l'île elle-même.

4.3.3 Impacts durant la phase de construction

Durant la phase de construction, les émissions de bruit seront principalement dues au trafic du chantier sur le réseau routier environnant, et sur le chantier lui-même. Les principales sources de bruit dues au chantier sont, dans le cas de grands projets, les travaux / méthodes de construction bruyants, ainsi que le transport avec des poids lourds.

Les conséquences dues au bruit des travaux de construction sur les chantiers et les places d'installations sont considérablement réduites grâce à la mise en œuvre intégrale de la directive sur les bruits de chantier de la Confédération [réf. 4.3-1] et du canton [réf. 4.2-5], incluant la détermination des niveaux de mesures correspondants, et des mesures concrètes en découlant. Le chantier se situe à moins de 300 m du bâtiment le plus proche et présente une durée supérieure à 1 an ; ce faisant, il doit satisfaire aux exigences du niveau de mesures B. Pour tous les travaux effectués en dehors des horaires de travail réguliers, par exemple pour les travaux de nuit ou le dimanche et les jours fériés, c'est le niveau de mesures C qui doit être appliqué. Ainsi, l'on a la garantie que le bruit de chantier est minimisé à un niveau conforme aux exigences légales.

⁸ Valeur d'alarme

Transports

Le concept de gestion du matériel (chapitre 2.5) présente un scénario possible, basé sur différentes estimations des quantités et des qualités, ainsi que sur les alternatives de transport.

Dans l'annexe 2.5-3, figurent les trajets poids-lourds nécessaires pour l'approvisionnement et l'évacuation des chantiers, pour une phase de construction d'environ six ans. Ces trajets sont indiqués selon une estimation conservatrice (majorité des transports par poids-lourd, sans tenir compte des solutions de transport alternatives et avec seulement 50% du transport de l'acier par la voie ferroviaire ; sans tenir compte de toutes les optimisations de recyclage interne).

Si l'on se base sur cette estimation conservatrice, près de 200 000 trajets-retour seront nécessaires au total, pendant la durée du chantier de l'EKKB, qui est d'environ six ans. Par jour ouvrable (lun-ven), cela représente en moyenne près de 128 trajets poids-lourd par jour, ou 640 trajets par semaine dans la région de Döttingen, le concepteur du projet visant toutefois un nombre plus réduit de transports routiers.

Étant donné que le nombre moyen des transports est inférieur à la valeur-seuil de 770 (route d'accès) et de 940 (route principale ou route à grand débit) trajets par semaine, c'est le niveau de mesures A qui s'applique pour les transports de chantier, selon [réf. 4.3-1] (les véhicules de transport correspondent à l'équipement normal). Toutefois, ces trajets ne seront pas répartis de façon homogène sur toute la durée de la construction. En effet, durant les phases de construction impliquant des transports intensifs (par ex. phase d'excavation) en lien avec le projet de construction, il faut davantage s'attendre à avoir un nombre de trajets hebdomadaires considérablement plus élevé (probablement jusqu'à 2000 trajets par semaine). Durant cette phase de construction impliquant des transports intensifs, c'est le niveau de mesures B qui s'applique pour les transports de chantier, conformément à la directive sur les bruits de chantier.

Pour un chantier de ces dimensions et de cette durée, comme c'est le cas pour la construction de l'EKKB, il faut établir des mesures afin de minimiser les transports routiers, dans le cadre du concept définitif de gestion du matériel (CGM). Ce faisant, il s'agit pour l'essentiel d'optimisation du recyclage, d'obtention de la proportion la plus élevée possible de transports par voie ferroviaire, d'utilisation de moyens de transports alternatifs (par ex. tapis convoyeur), ainsi que d'itinéraires de transport les plus courts possibles.

4.3.4 Impacts lors de la phase d'exploitation

Durant l'exploitation, il y a, d'une part, des émissions liées au trafic dues au transport, et d'autre part, dues aux trajets en voiture des employés. Cependant, ces immissions de trafic relatives au projet sont d'ordre mineur en raison du faible nombre de trajets des 300 employés environ sur le site de Beznau (cela correspond à peu près aux activités actuelles). Il faut toutefois prendre en considération les émissions de bruit du côté de l'installation.

Concernant l'EKKB, on part du principe -grâce à l'expérience tirée des centrales nucléaires modernes- à l'exception de la tour de refroidissement, toutes les autres sources de bruit peuvent être atténuées sans efforts particuliers, de façon si efficace qu'elles sont pratiquement négligeables par rapport aux nouvelles sources de bruit dominantes de l'EKKB, les ventilateurs de la tour de refroidissement hybride (la preuve sera apportée dans la 2ème étape du RIE). Ci-après, à titre informatif concernant la conception et le dimensionnement des silencieux pour ces

ventilateurs, on montre quel est le niveau sonore à observer à l'extérieur des ouvertures des ventilateurs, afin de satisfaire aux valeurs limites à respecter dans les zones d'habitations environnantes.

En ce qui concerne l'exploitation I (fonctionnement parallèle de la centrale nucléaire de Beznau et de la EKKB), les VLI ne doivent pas être dépassées par les émissions de bruit de l'ensemble de l'installation. En ce qui concerne les mesures de bruit actuelles (annexe 4.3.3), on a pu constater que l'exploitation de la centrale nucléaire de Beznau existante ne donne lieu à aucun dépassement des VLI, quel que soit l'emplacement. Les sources de bruit existantes les plus importantes de la centrale nucléaire de Beznau sont les ouvertures du bâtiment des machines. Sinon, aucune source de bruit pertinente n'a été constatée. En principe, ce sont les bruits de l'eau du barrage de dopage et de la centrale hydraulique qui dominent largement.

Étant donné que l'actuelle centrale nucléaire de Beznau est largement inférieure aux VLI et que les émissions de bruit émises par l' EKKB respectent la valeur de planification moins élevée de 5 dB (A), les VLI ne seront pas dépassées, même en cas d'addition des bruits techniques des deux installations sur les lieux d'immissions déterminants.

Valeurs limites d'immissions locales à respecter

Conformément à l'annexe 6 de l'OPB, les valeurs limites d'exposition aux bruits de l'industrie et des arts et métiers doivent être respectées. Étant donné qu'il s'agit d'une nouvelle installation stationnaire dans le cas de l' EKKB, les valeurs limites de planification suivantes doivent être respectées (niveau acoustique d'évaluation en dB(A)) :

Présentation 4.3-1 : Valeur de planification, conformément à l'annexe 6, OPB

Degré de sensibilité	Jour (07-19 heures)	Nuit (19-07 heures)
I	50	40
II	55	45
III	60	50
IV	65	55

Le niveau acoustique d'évaluation L_r (valeur de planification) pour la phase sonore journalière moyenne (période durant laquelle un bruit uniforme apparaît) a été calculé comme suit :

$$L_r = L_{eq} + K1 + K2 + K3 + 10 \log (t/t_0) \text{ en dB(A)}$$

Dans le cas du bruit du ventilateur de la tour de refroidissement en tant que source de bruit déterminante, conformément aux données du chapitre 3.1, les affectations suivantes s'appliquent, conformément à l'annexe 6 de l'OPB :

<i>Leq</i>	Niveau moyen pondéré A pendant la phase de bruit (énergie du niveau acoustique continu équivalent)
<i>K1</i>	5 le jour, 10 la nuit (point 33, annexe 6 de l'OPB)
<i>K2</i>	2 (Composante tonale faiblement audible, point 33, annexe 6 de l'OPB)
<i>K3</i>	0 (Composante impulsive non audible, point 33, annexe 6 de l'OPB)
<i>t</i>	Durée journalière / nocturne moyenne de la phase de bruit, en min. (fonctionnement permanent = 720 min)
<i>to</i>	720 min

Les points suivants sont étudiés et présentés :

- Quel est le lieu d'immissions déterminant, c'est à dire où s'appliquent les exigences les plus strictes? Ceci dépend du site de la tour de refroidissement hybride, de la distance par rapport aux bâtiments les plus proches présentant une utilisation sensible au bruit, de la topographie ainsi que des degrés de sensibilité déterminés.
- Quel degré le niveau de bruit continu peut-il atteindre durant la phase de bruit pertinente, afin que la valeur de planification soit respectée, en tenant compte de la durée de la phase de bruit et des facteurs de correction K1 et K2?

Étant donné l'emplacement des ventilateurs, et conformément aux plans par étapes de sensibilité au bruit, on obtient les lieux d'immission déterminants suivants (annexe 4.3-4) :

- IO 1 : Château de Böttstein, degré de sensibilité au bruit II
- IO 2 : Maison Chutzeweg 15, Döttingen. En tant que zone artisanale / d'habitation, la zone est affectée à la zone de sensibilité III.
- IO 3 : Maison Rebweg 2, Böttstein (localité Rebematt). La zone est désignée en tant que « zone communale restante » et est donc affectée au degré de sensibilité III.

Le niveau sonore maximum autorisé *Leq* sur les lieux d'immission déterminants, en tenant compte de la durée de la phase d'exploitation (fonctionnement permanent) et des facteurs de correction K1 et K2 est :

Présentation 4.3-2 : Niveau sonore maximum autorisé Leq sur les lieux d'immission déterminants

Zone	Niveau sonore [dB(A)]	
	Nuit (19.00-07 heures) 33 ¹	Jour 07.00-19.00 h 43
Château de Böttstein (IO 1) zone du village / centre historique Degré de sensibilité (NS) : II	Nuit (19.00-07 heures) 38 ²	Jour 07.00-19.00 h 48
Rebweg 2, Böttstein (IO 3) zone communale restante Degré de sensibilité (NS) : III	Nuit (19.00-07 heures) 38 ²	Jour 07.00-19.00 h 48

¹ Exemple de calcul pour ce cas :

$$\text{Formule : } L_r = L_{eq} + K_1 + K_2 + K_3 + 10 \log(t/t_0)$$

$$\text{Valeurs numériques : } 45 = 33 + 10 + 2 + 0 - 0$$

² Exemple de calcul pour ce cas :

$$\text{Formule : } L_r = L_{eq} + K_1 + K_2 + K_3 + 10 \log(t/t_0)$$

$$\text{Valeurs numériques : } 50 = 38 + 10 + 2 + 0 - 0$$

Niveau de pression acoustique maximal autorisé aux ouvertures des ventilateurs

Le récapitulatif suivant montre le degré du niveau sonore à observer aux ouvertures d'entrée d'air de la tour de refroidissement durant la « phase sonore nuit » pertinente, afin de respecter le niveau de bruit maximum autorisé sur le lieu d'immission déterminant :

Paramètres	Lieux d'immission		
	IO 1 :	IO 2 :	IO 3 :
Niveau de pression acoustique Lp sur le lieu d'immission [dB(A)]	33	38	38
Distance entre le lieu d'émission et d'immission [m]	500	250	350
Diminution en fonction de la distance, en raison d'une distance spatiale entre le lieu d'émission et d'immission [dB(A)]	54	48	50
Niveau de pression acoustique à respecter [dB(A)]	87	86	88

D'après les résultats, la résidence Chutzeweg 15 à Döttingen sera un lieu d'immission déterminant. Ceci signifie qu'un niveau de pression acoustique maximal de 86 dB(A) doit être respecté sur la tour de refroidissement hybride.

La propagation du bruit d'une tour de refroidissement hybride de la présente catégorie de puissance, avec les mesures de protection provisoires contre le bruit (entrées et sorties d'air) a été calculée par un fournisseur potentiel. Ces résultats provisoires relatifs à la situation d'exploitation sont présentés dans l'annexe 4.3-5, sous forme d'une carte des niveaux de pression acoustique. Aux points d'immission, le niveau de pression acoustique de la tour de refroidissement n'est toutefois pas directement comparable aux valeurs de planification de l'OPB (par exemple, il manque les facteurs de correction, selon l'annexe 6 de l'OPB). Cependant, les résultats montrent que le niveau de pression acoustique maximal autorisé sur la tour de refroidissement hybride doit être respecté à l'aide des mesures appropriées de protection contre le bruit.

4.3.5 Résumé

Durant la phase de construction, les émissions de bruit sont réduites à un niveau légalement admis par la mise en place de mesures appropriées en vertu de la directive sur le bruit des chantiers (minimisation du bruit à la source, limitation de durée pour les travaux de construction très bruyants, optimisation des voies de transport, information des riverains concernés, etc.). Si ces mesures sont respectées -conformément au niveau de mesure correspondant-, aucune nuisance sonore excessive n'est à craindre durant la phase de construction.

L'étendue des nuisances sonores ainsi que la nécessité et le dimensionnement des mesures de protection contre le bruit, en vue du respect des valeurs limites d'immission et de planification durant l'exploitation, varient, entre autres, selon l'agencement du bâtiment et de la conception technique des composants de la centrale nucléaire. Pour l'instant, elles ne peuvent être estimées que grossièrement, en se basant sur le bruit actuel des centrales électriques et des valeurs empiriques. En ce qui concerne les étapes de planification ultérieures, il faut rappeler que le niveau de pression acoustique à l'emplacement des ouvertures des ventilateurs de la tour de refroidissement hybride doit être limité à 86 dB (A) maximum, afin de respecter les valeurs de planification sur les points d'immission pertinents. Les premiers résultats des calculs provisoires de propagation du bruit montrent que ceci doit être respecté à l'aide de mesures appropriées de protection contre le bruit.

L'aspect environnemental du bruit sera examiné en détails dans l'étape 2 du RIE, c'est à dire dans le cadre de la procédure d'autorisation de construire.

Références

- [4.3-1] Directive sur les bruits de chantier. Directives sur les mesures de construction et d'exploitation destinées à limiter le bruit des chantiers, selon l'art. 6 de l'ordonnance du 15.12.1987 et du 02.02.2000 sur la protection contre le bruit

4.4 Vibrations et bruits de solidiens

4.4.1 Aperçu des problèmes et cahier des charges

L'une des sources artificielles de vibrations les plus importantes est constituée par les travaux de chantier (engins de chantier tels que marteaux piqueurs etc.) Les installations de circulation routière et les lignes ferroviaires, ainsi que les applications de l'industrie lourde, contribuent également à ces effets. En comparaison, les vibrations engendrées par les centrales nucléaires sont négligeables, étant donné qu'elles ne sont constatées qu'à l'intérieur de l'installation.

L'impact des conséquences des oscillations / vibrations résultant des travaux de chantier dépend surtout des facteurs suivants :

- Méthodes de construction et type de matériel de chantier
- Caractéristiques du sous-sol
- Distance entre le chantier (source de brouillage) et les bâtiments
- Conditions de transfert sous-sol- fondations- mur du bâtiment
- Comportement oscillatoire des éléments du bâtiment.

Les oscillations du bâtiment peuvent revêtir des conséquences nuisibles. Parmi ces dernières, on peut citer les nuisances pour les habitants (impact sur le bien-être), les dysfonctionnements des appareils / installations sensibles aux oscillations, jusqu'aux dommages sur les bâtiments (par ex. fissures dans le crépi).

L'article 15 de la LPG stipule ce qui suit : « Les valeurs limites d'immissions s'appliquant au bruit et aux vibrations sont fixées de manière que, selon l'état de la science et l'expérience, les immissions inférieures à ces valeurs ne gênent pas de manière sensible la population dans son bien-être. Étant donné qu'il n'existe encore aucune réglementation légale en Suisse avec des valeurs limites pour les vibrations et les bruits solidiens, il convient de déterminer des valeurs de référence, en se basant sur l'état des connaissances actuelles.

En vue de l'estimation concernant les effets des vibrations sur les personnes résultant de mesures de construction, il faut tenir compte de la norme allemande DIN 4150-2 [réf. 4.4-1], qui détermine des valeurs indicatives selon la durée et le degré de l'exposition.

En vue de l'estimation des effets des vibrations sur les bâtiments, il convient d'appliquer la norme SN 640 312a (avril 1992) [réf. 4.4-2]. Les valeurs de référence dépendent de la sensibilité aux vibrations du bâtiment, de la fréquence d'apparition ainsi que de la fréquence déterminante des vibrations. Concernant les vibrations, les valeurs de référence autorisées pour les bâtiments sont considérablement plus élevées que les valeurs indicatives correspondantes concernant l'effet sur les personnes.

Les effets des vibrations sur les installations et appareils sensibles doivent faire l'objet d'estimations distinctes, en se basant sur les données du fabricant et de l'exploitant. La sensibilité aux vibrations des installations particulièrement sensibles peut atteindre le seuil de perception des personnes (correspond à une amplitude de vitesse d'oscillation d'env. 0.1-0.2 mm/s).

4.4.2 État actuel / État initial

Le périmètre du projet est traversé par la route d'accès de Döttingen, qui traverse l'île de Beznau pour aller vers Villigen. Cette connexion sert principalement de voie d'accès pour les employés et les fournisseurs des centrales électriques existantes sur l'île. La rue principale Baden- Coblenze, qui se trouve en bordure du périmètre, présente un volume de trafic très important avec une proportion considérable de camions. En revanche, la rue principale qui passe par Böttstein présente un faible volume de trafic.

En bordure du périmètre, passe la ligne des CFF Turgi-Coblenze, de laquelle se sépare la voie ferrée industrielle jusqu'à l'île.

C'est sur l'île de Beznau elle-même que sont exploitées les tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire, ainsi que la centrale hydraulique.

Dans l'ensemble on peut partir du principe que les effets à l'état actuel sont négligeables. Dans le périmètre du projet il n'y a de plus que très peu d'habitations ou de bâtiments dont l'utilisation est sensible aux vibrations.

4.4.3 Impacts durant la phase de construction

C'est durant la phase de construction qu'apparaîtront les effets les plus importants résultant des vibrations. Les émissions dépendent, entre autres, du sous-sol géologique présent, des différentes procédures et phases de construction, ainsi que des méthodes choisies et des engins de chantier utilisés.

Lors de la livraison des pièces lourdes de l'installation, des vibrations limitées dans l'espace et dans le temps peuvent être ressenties dans les bâtiments à proximité des voies ferrées ou des routes de l'itinéraire de transport.

Selon les caractéristiques des vibrations prévisibles (durée, jour/nuit, déroulement des émissions etc.) et de la sensibilité des zones avoisinantes, les vibrations de la phase de construction devront être limitées avec des mesures appropriées.

L'estimation quantitative des immissions de vibrations résultant du chantier représente une tâche considérable, et n'est pas encore possible, au vu de l'état actuel de la planification de chacune des étapes de construction. Outre la méthode de construction et la distance entre les sources de vibrations et les bâtiments, le type de construction des bâtiments joue également un rôle décisif. Plus la construction est massive, plus les vibrations prévisibles seront réduites. Les conclusions basées sur d'autres mesures de construction ne sont autorisées qu'en cas de géologie et de type de construction de bâtiment similaires.

Par conséquent la description des impacts est effectuée sous forme d'estimation qualitative grossière, en se basant sur le programme et des procédures de construction prévues, ainsi que sur les indications, de la logistique de chantier.

Aucune prospection détaillée n'a été effectuée pour juger des conséquences des vibrations sur des installations et appareils sensibles. En raison des connaissances actuelles, on ne doit pas s'attendre à des conflits durant la phase d'exploitation concernant des appareils ou installations sensibles aux vibrations. Avant le début des travaux, il faut toutefois encore effectuer les clarifications habituelles sur place.

Les conséquences néfastes ou gênantes des vibrations durant la phase de construction peuvent survenir en premier lieu dans le cas des bâtiments situés à proximité des activités de construction générant de fortes vibrations (travaux de démolition, sautage, pilonnage, dameuse vibrante, rouleau vibrant etc.). Dans certains cas isolés (passages étroits) la circulation due aux transports peut également causer des vibrations nuisibles.

Concernant ces critères, l'évaluation des données présentes mène au résultat suivant pour la phase de construction :

- Aucun bâtiment potentiellement menacé n'a été identifié dans les environs du chantier sur l'île de Beznau (les tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau et la centrale hydraulique ne sont pas considérées comme sensibles aux vibrations).
- Les activités de construction sur les places d'installation ne génèrent pas de vibrations perceptibles dans les environs (absence de source de vibrations importantes, et généralement, présence de grandes distances par rapport aux bâtiments limitrophes). Par conséquent, on ne doit pas s'attendre à des effets de vibrations non autorisés sur les personnes, installations/appareils et bâtiments.
- Lors des transports sur le réseau routier public, il n'y a aucun passage étroit qui laisserait craindre des vibrations gênantes sur les bâtiments. D'après l'expérience, les transports routiers effectués en vue de l'approvisionnement des chantiers ou de l'évacuation des matériaux d'excavation ne causent aucune vibration importante, dans la mesure où le bon état du revêtement de la chaussée et un entretien régulier sont garantis à proximité des bâtiments.

4.4.4 Impacts lors de la phase d'exploitation

Les conséquences des vibrations et des bruits solidiens durant l'exploitation d'une centrale nucléaire sont limitées essentiellement à la zone d'exploitation pour l'essentiel. Les émissions en dehors de cette zone peuvent être considérées comme négligeables.

4.4.5 Résumé

On peut partir du principe que c'est tout au plus durant la phase de construction que se produisent des conséquences locales pertinentes causées par des vibrations et des bruits solidiens. Les précautions et mesures concrètes qui devront être prises afin de s'assurer du respect de toutes les directives seront déterminées en détails dans l'étape 2 du RIE, c'est à dire dans le cadre de la procédure d'autorisation de construire.

Références

- [4.4-1] DIN 4150-2, Vibrations dans la construction, partie 2 : Impacts sur les personnes dans les bâtiments, juin 1999
- [4.4-2] Norme Suisse SN 640 312a, « Effet des ébranlements sur les constructions », Avril 1992.

4.5 Rayonnement non ionisant

4.5.1 Aperçu des problèmes et cahier des charges

Le rayonnement non-ionisant (RNI) se produit partout où le courant électrique circule et où les ondes-radio sont émises. Ceci est principalement le cas dans le domaine des lignes de transport d'électricité et des postes de couplage ainsi que des antennes-radio de tout type. Conformément à la loi sur la protection de l'environnement (LPE), le RNI doit être réduit autant que possible afin de ne présenter aucune atteinte nuisible ou incommode pour les personnes et l'environnement. L'annexe 1 de l'ORNI [réf. 4.5-1] réglemente notamment la limitation préventive des émissions dans le cas des lignes de transport d'électricité, des sous-station et des postes de couplage. Les rayons non ionisants sont principalement émis par les nombreuses lignes de transport d'électricité et les sous-station dans le périmètre du projet. Des antennes pour le système radio de l'usine sont également installées.

Les sources de RNI actuelles et celles supplémentaires prévues dans le projet sont présentées sous forme de présentation schématique dans l'étape 1 du RIE.

Avant le début de la construction de l'EKKB, la sous-station sera déplacée depuis l'île de Beznau (état actuel) jusqu'à son nouveau site, à Stüdlighau (situation initiale). Ceci entraîne une modification des câblages pour les lignes de transport d'électricité existantes.

On part du principe que la procédure d'autorisation pour le déplacement de la sous-station s'effectue après une procédure d'approbation des plans (PAP), réalisée par la NOK et sous la direction de l'Inspection fédérale des installations à courant fort (IFICF). La modification des câblages ainsi induite est soumise à la procédure PSE et est également initiée par la NOK, indépendamment de la demande d'autorisation générale. Ce faisant, le respect des exigences de l'ORNI pour le déplacement doit déjà être prouvé dans le cadre de la procédure mentionnée. Dans l'étape 2 du RIE (procédure d'autorisation de construire), il faut alors seulement apporter le justificatif pour les nouvelles installations de l'EKKB.

4.5.2 État actuel / État initial

Le plan d'aperçu des installations et équipements actuels présents relatifs aux RNI est présenté dans l'annexe 4.5-1 (état actuel). Parmi les éléments significatifs, on compte notamment les nombreuses lignes aériennes partant de la sous-station, sur l'île de Beznau, ainsi que les générateurs, transformateurs, postes de couplage et antennes de différents réseaux de radio, à l'intérieur de la zone des tranches 1 et 2 de la centrale de Beznau. On part du principe que toutes les installations existantes remplissent les exigences de l'ORNI.

L'annexe 4.5-2 montre la situation après le déplacement de la station de transformation vers la zone « Stüdlighau » (état initial). Désormais, aucune ligne de transport d'électricité (lignes aériennes) ne mène jusqu'à l'île. Ces lignes mènent en partie à de nouveaux corridors, jusqu'à la zone « Stüdlighau ». Un raccordement de 110 kV sera en outre posé, depuis l'île jusqu'au nouvel emplacement de la sous-station. Comme décrit dans le chapitre 4.5.1, le justificatif du respect des exigences dans les procédures déterminantes des transformations (PAP et PSE) doit être présenté.

4.5.3 Impacts durant la phase de construction

Durant la phase de construction, aucune modification considérable de la situation n'est à prévoir concernant le rayonnement non ionisant. Concernant la protection préventive des ouvriers quant aux champs électromagnétiques, il faut cependant veiller à ce que les équipements conducteurs de courant (approvisionnement provisoire du chantier) et les équipements dotés d'une transmission de signaux haute-fréquence (système radio de l'usine, réseau sans fil Wifi etc.) ne se trouvent pas à proximité immédiate des lieux à utilisation sensible (LUS).

4.5.4 Impacts lors de la phase d'exploitation

Durant la situation d'exploitation I et II, la situation relative au rayonnement non ionisant se trouve modifiée, dans la mesure où la puissance de transmission augmente de façon significative par rapport à la situation initiale, en raison de la puissance plus importante de l'installation. Cet effet doit toutefois être minutieusement étudié, déjà lors de la conception et de la planification détaillée des déplacements de lignes, et doit être pris en compte dans le justificatif de conformité ORNI.

Concernant les nouveaux composants énergétiques à installer sur le site de l'EKKB (générateur, transformateurs, câbles souterrains etc.) et les nouvelles antennes radio pour le système radio de l'usine, des pompiers etc., la preuve du respect des valeurs limites ORNI, conformément à la fiche technique du site ORNI (article 11, paragraphe 2) doit être apportée dans le cadre de la procédure d'autorisation de construire (étape 2 du RIE). Parmi les mesures possibles pour réduire les champs magnétiques, on peut citer par exemple l'agencement optimal des conducteurs de phase pour les câbles haute-tension, la construction compacte des installations conductrices selon les circonstances avec des mesures de blindage, les protections ou les restrictions d'accès aux composants émetteurs de champs, ainsi que les distances suffisamment importantes entre les sources de champ et les lieux à utilisation sensible. Selon les expériences tirées des installations similaires, on sait que les valeurs limites ORNI sont respectées dans problème en cas de planification adéquate.

4.5.5 Résumé

Durant la phase de construction, le projet n'engendre aucune modification essentielle de la situation RNI.

Durant l'exploitation, la puissance de la production de courant se trouve modifiée, et l'on observe la présence de nouveaux sites d'antennes et de pièces d'installation conductrices pertinentes sur la zone d'exploitation de l'EKKB. L'aspect environnemental relatif au rayonnement non ionisant sera seulement étudié et évalué après la présentation de l'agencement de l'installation et des données techniques sur les nouvelles pièces conductrices de l'installation et les antennes, c'est à dire dans le cadre de la 2ème étape du RIE.

Références

[4.5-1] ORNI, Ordonnance sur la protection contre les rayons non ionisants, version 01.02.2000

4.6 Eaux souterraines

4.6.1 Aperçu des problèmes et cahier des charges

Les nappes phréatiques utilisables peuvent se retrouver affectées de façon quantitative et qualitative durant la phase de construction, les travaux de terrassement et d'excavation, ainsi que durant la phase d'exploitation (accidents majeurs). Certains éléments / constructions du projet présenteront une profondeur supérieure à celle de la nappe phréatique moyenne.

Les impacts importants générés par la construction et l'exploitation sur l'eau souterraine seront examinés et évalués. Ces investigations sont basées sur les bases légales, notamment la LEaux, l'OEaux, et les lois cantonales correspondantes (loi sur la protection et l'utilisation des eaux publiques, ordonnance incluse).

Le périmètre d'investigation réduit comprend l'intégralité de la zone du chantier, des parties environnantes ainsi que les zones d'écoulement, dans la mesure où des impacts importants sont à prévoir.

Les investigations suivantes sont nécessaires :

- Description détaillée de la situation hydrogéologique dans le périmètre réduit [réf. 4.6-1].
- Description et évaluation des impacts quantitatifs et qualitatifs en lien avec la construction sur la nappe phréatique, suite au déroulement des travaux, aux places d'installations, aux chantiers et aux transports prévus.
- Description des mesures de protection des eaux souterraines dans la zone du chantier et propositions sur le contrôle des eaux souterraines dans la zone du chantier.
- L'enquête approfondie des impacts environnementaux de la phase de construction pourra seulement être effectuée lors de la présentation du projet de construction, dans la 2ème étape du RIE. Ce faisant, les équipements d'exploitation et de stockage prévus pour les liquides pouvant polluer l'eau seront ensuite examinés, ainsi que leurs possibles impacts sur les eaux souterraines, et le respect des réglementations en matière de protection des eaux.
- Évaluation des impacts du projet EKKB sur les eaux souterraines. Description de l'utilisation des eaux souterraines et de leurs impacts. C'est en tenant compte des altérations préexistantes que sera indiqué le niveau de réduction total de la capacité d'écoulement, dû aux éléments permanents en dessous de la surface moyenne de la nappe phréatique. Les éventuelles mesures de compensation nécessaires seront proposées.

4.6.2 État actuel / État initial

Aperçu général

Géologie et tectonique

La vallée de l'Aar est encadrée dans les couches plates du Jura tabulaire, en face au sud-sud-est. En raison de l'inclinaison, l'Aar traverse, vers le nord, depuis le confluent, avec la Limmat et la Reuss, d'anciennes couches rocheuses successives du Jura, puis le Trias. Dans la partie sud de cette entaille de vallée entre Brugg et Klingnau, il s'agit de marnes et de calcaires de ce que l'on appelle les couches Effinger (Malm), dans la région de Beznau, on trouve surtout des pierres argileuses marneuses à Opallinus (Dogger inférieur).

Dans la vallée inférieure de l'Aar, le chenal rocheux le plus profond présente un parcours différent de celui de l'Aar actuel. L'axe de la vallée de l'Aar glaciaire érodée passe dans la région de Würenlingen, et sous la vaste surface boisée d'Unterwald, jusqu'à Kleindöttingen. En revanche, dans la région de Beznau, le parcours actuel du fleuve de l'Aar suit le bord de la vallée situé à l'ouest, et traverse entièrement la vallée de l'Aar entre Beznau et Döttingen, en formant un large coude.

Autrefois profond, le ravin d'érosion de la vallée inférieure de l'Aar a été comblé, avant et après la période glaciaire, par des dépôts de roches meubles fluvioglaciaires principalement composés de cailloutis.

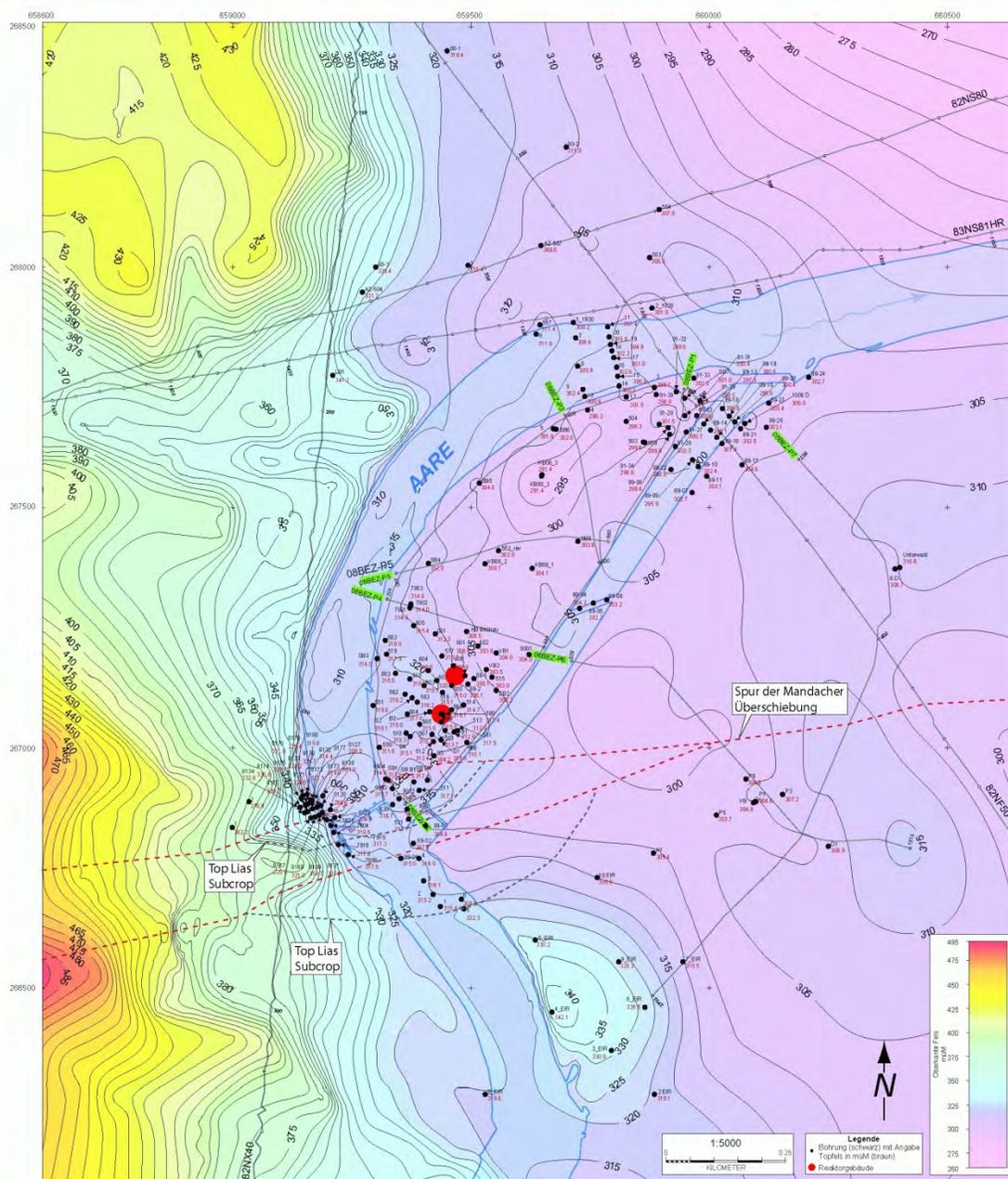
L'amas de couches du Jura tabulaire présente une inclinaison générale de 3-7 degrés par rapport au sud sud-est, ce qui signifie que le profil de superposition des couches est relativement homogène d'un point de vue tectonique.

Cependant, il existe certains éléments tectoniques depuis lesquels le chevauchement à Mandach est plus visible à proximité directe de l'île de Beznau. Il s'agit d'une faille inverse qui passe à travers le Jura tabulaire à peu près en direction est-nord-est, d'un chevauchement vertical de 40-50 m et d'un chevauchement horizontal d'un peu plus de 100 m. Elle s'étire depuis la zone de Frick, pour arriver en direction de l'ENE, à travers le Jura tabulaire. Elle est encore ouverte dans les versants de vallée, à l'ouest du barrage de Beznau, sous lequel elle passe, pour continuer sous la couverture alluviale de la vallée de l'Aar. Au sud de la faille, c'est à dire au sud de l'embranchement du canal d'amenée, on trouve les autres formations locales du Lias les plus profondes, et même du Keuper par endroits. Le fond rocheux présent sous l'intégralité de l'île de Beznau est en argile à Opalinus.

Morphologie / Remplissage de roches meubles

Dans la région de Beznau, la surface rocheuse présente une morphologie très accentuée, comme le montre le plan isohypse (Présentation 4.6-1). La surface rocheuse descend sous l'île de Beznau, généralement depuis l'ouest-sud-ouest vers l'est-nord-est, et se situe dans la zone de l'EKKB à une hauteur généralement comprise entre 300 m et 305 m au-dessus du niveau de la mer. La surface rocheuse a la particularité de présenter une morphologie de structure fine, avec de petits fossés, cannelures et bosses jusqu'à 5 m de dénivelé, et que l'on reconnaît surtout aux endroits avec une densité de forage élevée, par ex. dans la zone des nouvelles constructions de la centrale hydraulique. Deux fossés sont particulièrement visibles, avec chacun une expansion de 20 000 m² environ, et un surcreusement de 10-15 m : le premier se situe directement en aval de la cote du Lias, près du barrage, et le deuxième se situe sous le poste de couplage à l'air libre. Ces fossés sont en partie ronds, en partie en ligne droite, mais ils sont fermés sur tous les côtés. Ce faisant, il ne s'agit pas de cannelures fluviales, mais plutôt « d'affouillements » qui se sont érodés durant une période glaciaire ancienne, suite à l'eau de la fonte des neiges sous-glaciaire (se trouvant sous la glace), pour se retrouver plus tard recouverts par des cailloutis.

Présentation 4.6-1 : Isohypses des surfaces rocheuses dans la zone de Bezau



Source : Interoil E & P Switzerland AG

Le remplissage quaternaire de roches meubles de la vallée de l'Aar est composé tout en haut de jusqu'à env. 2 m de couches superficielles massives, principalement constituées de sables et de limons. En dessous, dans l'ensemble du plafond de la vallée, on trouve ensuite des cailloutis des terrasses fluviales, sous forme de gravier riche en sable, avec des dépôts de gravillons. Ces cailloutis sont majoritairement composés de graviers propres et faiblement limoneux. Les couches dotées d'une teneur en limon élevée sont plutôt rares. Localement, on observe des dépôts lacustres peu massifs, à grain fin, et majoritairement composés de sable et de limon. Ces couches

sont le plus souvent insérées dans les profondeurs des chenaux rocheux, en tant que remplissages de cavité. Parfois, on peut également observer de fins dépôts morainiques, constitués de sable / limon graveleux dans les cailloutis. Ceux-ci apparaissent également en tant que couche séparatrice pour les cailloutis des terres hautes suivantes, en dessous.

Les cailloutis des terres hautes sont largement répandus dans la vallée inférieure de l'Aar. Ils sont principalement composés de gravier sableux et se distinguent des cailloutis des terrasses fluviales par une proportion plus élevée de fines, ainsi que par leur agglutination en poudingue. Dans la zone de l'île de Beznau, l'épaisseur de couche des deux dépôts de cailloutis est soumise à de fortes variations, de 1 à plus de 10 m. Dans la zone de l'EKKB, l'épaisseur des cailloutis des terres hautes présente une hauteur de 8-10 m au total. Les cailloutis des terres hautes suivent d'une part le bord de la vallée, en tant que vestiges d'érosion, ou sont même développés en tant que fonds de cailloutis plus importants. D'autre part, ils forment des chaînes de collines à l'est de Klingnau, ainsi que dans la zone comprise entre Gippingen et Böttstein. Dans la zone située à proximité du bord de la vallée, comme par exemple dans le domaine de l'île de Beznau, se trouvent des restes de cailloutis de terres hautes, sous les cailloutis des terrasses fluviales.

Hydrogéologie régionale

Les cailloutis des terrasses fluviales et, là où ils sont présents dans les remplissages de la vallée, les cailloutis des terres hautes également, représentent la formation aquifère pour un courant d'eau très fertile et utilisé de façon intensive. Les lits rocheux agissent surtout en tant que couche imperméable, ainsi que les endroits où ils sont contenus, c.à.d. les dépôts lacustres et morainiques situés à la base des cailloutis.

Situation de la nappe phréatique dans le périmètre du projet

Perméabilité du cailloutis

La perméabilité du cailloutis des terrasses fluviales est généralement élevée à très élevée. Par endroits, elle peut toutefois se trouver considérablement réduite, dans la zone de propagation des lentilles ou dans les intercalements en forme de couches, sablonneux ou du moins riches en sable. Suite aux nombreux essais de pompages, effectués dans les forages et les stations de pompage, au centre de la vallée, on a obtenu le coefficient de perméabilité k de $4-10 \times 10^{-3}$ m/s. Au bord de la vallée, ainsi que dans la zone de l'île de Beznau, les valeurs correspondantes sont considérablement moins élevées, et sont de l'ordre de $3-5 \times 10^{-3}$ m/s.

Les cailloutis des terres hautes sont dans l'ensemble un peu moins perméables, leur coefficient k est de l'ordre de $1-2 \times 10^{-3}$ m/s. Les autres couches de roches meubles présentent des coefficients de perméabilité considérablement moins élevés. Dans le cas des dépôts morainiques, on peut se baser sur des valeurs k de l'ordre de $0.5-5 \times 10^{-5}$ m/s, tandis qu'on pourra se baser sur une valeur k de $0.5-1 \times 10^4$ m/s pour les sédiments d'inondation. En tant que dépôts de la période post-glaciaire, ces derniers se situent cependant au-dessus des cailloutis des terrasses fluviales, et se trouvent ainsi largement au-dessus du niveau de la nappe phréatique.

Situation des courants

Dans la vallée inférieure de l'Aar, les eaux souterraines circulent généralement de façon à peu près parallèle à l'axe de la vallée, approximativement du sud vers le nord. En dehors de la zone d'influence de l'Aar à proximité, elles présentent une déclivité plate de seulement 1-2‰ environ. Dans l'environnement réduit de l'île de Beznau, la situation des courants diverge quelque peu de l'image générale, en raison du barrage dans le canal d'amenée et dans l'Aar. Ici, les eaux souterraines circulent entre le canal d'amenée et l'Aar dans la zone immergée, avec une déclivité considérablement plus importante, en direction du nord-ouest.

Selon une mesure à date butoire effectuée - le 11 juillet 2008 - à tous les emplacements de mesure accessibles (incluant les nouveaux forages 2008), la situation des courants a pu être définie avec plus de précision. D'après les résultats correspondants, la direction du courant s'oriente vers l'O-NO jusqu'au NO dans la partie sud de l'île de Beznau, et vers le N-NO dans la partie nord. Dans la partie la plus au sud de l'île, la déclivité est de 4‰, tandis qu'elle est de 2.5‰ dans la partie-nord.

Interaction Aar / Eaux souterraines

Les eaux souterraines présentent une interaction hydraulique très étroite avec l'Aar. Le fleuve s'infiltré dans les eaux souterraines par la rive droite, au-dessus du barrage de Beznau. L'eau de l'Aar s'infiltré par la rive gauche, depuis le coude de l'Aar, en dessous du barrage de Beznau, jusqu'au pont de Döttingen. On observe une infiltration des deux cotés dans le cas du canal d'amenée, le long du lac de retenue de Klingnau. Inversement, l'Aar agit sur les eaux souterraines de l'île de Beznau dans la zone située sous le barrage de Beznau, le long de sa rive droite. Dans la zone située entre la centrale hydraulique de Beznau et Döttingen, elle agit également sur les eaux souterraines sortant de l'Unterwald, en tant que cours d'eau récepteur.

Épaisseur de l'aquifère, profondeur

Dans la vallée inférieure de l'Aar, l'épaisseur utile de l'aquifère est généralement de 10-15 m env., tandis qu'elle fait plus de 20 m dans la zone des cannelures locales étroites. à proximité du bord de la vallée, elle baisse à moins de 5 m. Dans la zone de l'île de Beznau, l'épaisseur aquifère présente de grandes variations. Le bord des eaux souterraines exploitables passe directement à l'ouest de l'installation de la centrale nucléaire. En direction de l'est et du nord-est, l'épaisseur aquifère augmente brutalement et atteint encore 10 m dans la zone des bâtiments existants, pour atteindre même plus de 15 m un peu plus loin à l'est. Les installations nucléaires existantes atteignent en partie une profondeur bien plus importante que celle de la nappe phréatique, et limitent ainsi localement la section d'écoulement de manière artificielle. Dans la zone des deux bâtiments des réacteurs, qui sont établis sur le fond rocheux, l'épaisseur aquifère se trouve pratiquement réduite à zéro.

La profondeur de la nappe phréatique, c'est à dire l'épaisseur du cailloutis sec au-dessus des eaux souterraines, s'avère considérablement élevée dans une large partie de la vallée inférieure de l'Aar, et atteint entre 15-30 m. Dans la zone des terrasses inférieures de cailloutis, en direction de l'Aar, la profondeur est moins importante, et fait moins de 5 m sur l'île de Beznau.

En règle générale, les fluctuations de la nappe phréatique sont relativement faibles, suite à l'effetcompensateur de l'Aar. Dans les stations de pompage des environs proches de l'île de

Beznau, on a enregistré, dans le cas de niveaux des eaux normaux, des fluctuations annuelles de seulement 1- m environ. Les amplitudes extrêmes à long termes se trouvent entre 2 et 3 m environ.

Nouvelle formation d'eaux souterraines

La nouvelle formation d'eaux souterraines s'effectue au travers de l'infiltration des précipitations dans le plafond de la vallée à travers l'affluent souterrain de l'eau de versant depuis les flancs de la vallée, avec différentes vallées latérales. Elle s'effectue aussi surtout à travers l'infiltration provenant de l'Aar. La zone de l'île de Beznau se trouve en bordure de la nappe phréatique. À l'est, la condition des nappes phréatiques est surtout influencée par le canal d'amenée, qui engendre l'alimentation supplémentaire mentionnée des eaux souterraines, mais elle est aussi influencée par les eaux souterraines de l'Aar à l'ouest de l'île, qui représentent le cours d'eau récepteur.

Utilisation des eaux souterraines dans la vallée inférieure de l'Aar

Dans les environs proches et élargis de l'île de Beznau, le courant des eaux souterraines de la vallée inférieure de l'Aar est intensivement exploité pour l'obtention d'eau potable et d'eau à usage industriel, au moyen de différents captages des eaux de haute capacité.

Présentation 4.6-2 : Captages d'eau potable et industrielle dans la vallée inférieure de l'Aar

Station de pompage	Numéro de concession	Quantité donnée en concession	Situation de la nappe phréatique			Amplitude
		l/min	min. m au-dessus du niveau de la mer.	moyen m au-dessus du niveau de la mer.	max. m au-dessus du niveau de la mer.	m
Am Hengelweg, Würenlingen	02.37	5 000	323.29 (20.02.06)	323.97	325.45 (07.06.99)	2.16 (75-07)
Unterwald, Döttingen	11.16	4 000	319.30 (12.01.04)	320.33	321.94 (31.05.99)	2.64 (75-07)
Unterwald, NOK	11.37	3 000	320.50 (24.8.98, 25.03.05)	321.31	322.8 (31.05.99)	2.30
Près de l'école, Böttstein	11.08	2 520	317.05 (08.03.04)	317.49	318.40 (17.05.99)	1.35 (86-07)
Herdle, Leuggern	11.29	1 800	312.90 (09.01.90)	313.84	315.10 (25.05.99)	2.20 (77-07)
Puits de sécurité, NOK	32.229	12 000	319.8 (13.02.06)	320.52	321.7 (18.06.01, 13.8.07)	1.9 (00-07)
Beznau, NOK	11.22	800	319.04 (17.04.00)	319.63	322.2 (18.09.06)	3.16 (98-06)

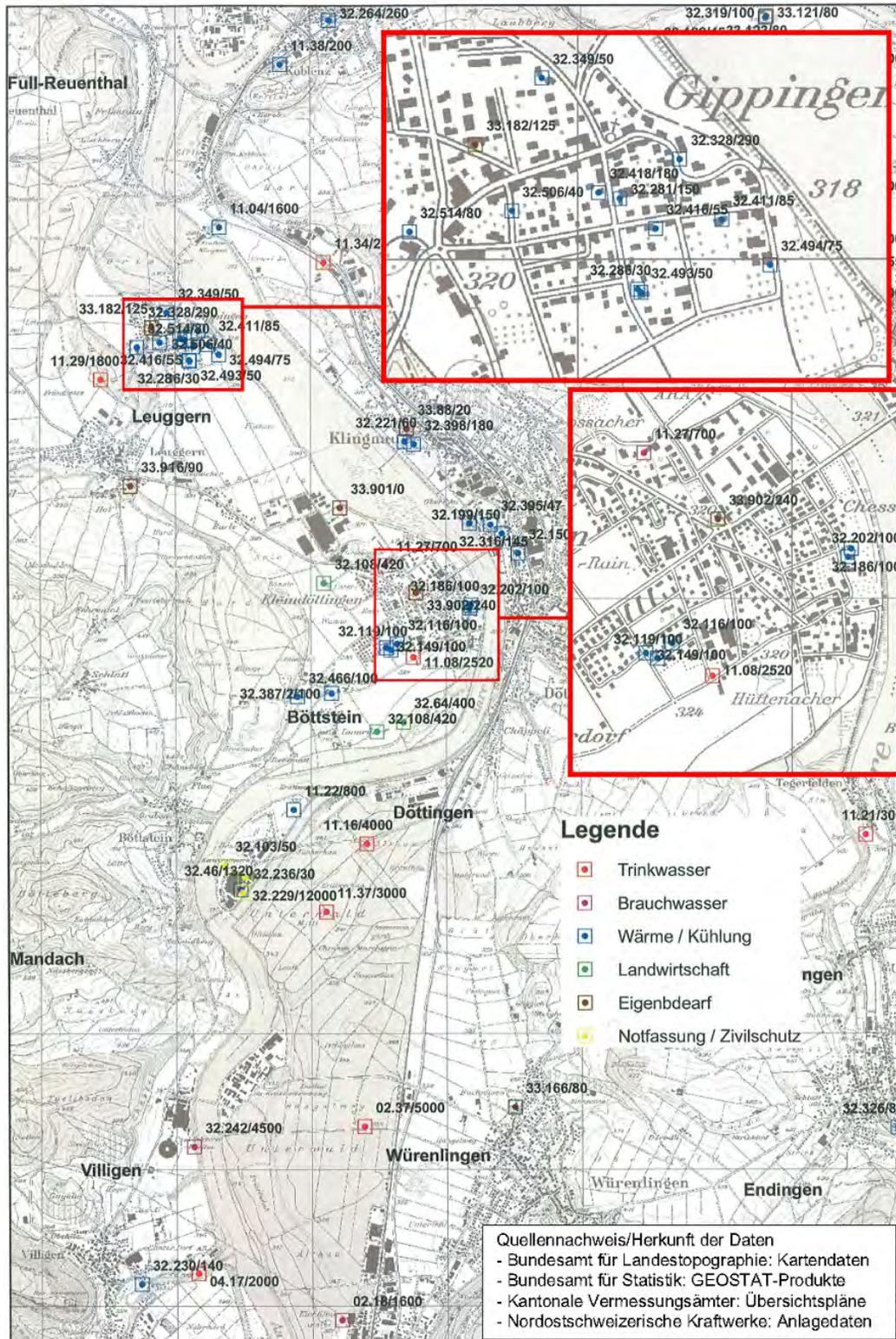
Sur l'île même de Beznau, se trouvent les cinq captages suivants, qui sont exploités par la NOK pour l'obtention d'eau industrielle

Présentation 4.6-3 : Captages des eaux souterraines sur l'île de Beznau

Station de pompage	N° de concession N° d'autorisation	Quantité de prélèvement relative à la concession, quantité de prélèvement autorisée (l/min)	Puissance installée (l/min)	Utilisation
Centrale de Beznau	11.22	800		Eau industrielle
Centrale nucléaire de Beznau ; puits de secours	32.46	1 320		Eau de refroidissement
Centrale nucléaire de Beznau ; captage de secours	32.103	50		Eau potable et industrielle
Centrale nucléaire de Beznau ; puits de sécurité	32.229	12 000	7 200	Refroidissement de secours
Centrale nucléaire de Beznau, protection civile	32.236	30		Eau potable et industrielle

En outre, dans la région entre Würenlingen et Klingnau, il existe une multitude de captages de taille moyenne ou plus petite, qui servent à une utilisation privée en vue de l'obtention d'eau potable et industrielle, et notamment au fonctionnement des pompes à chaleur. Ces captages figurent dans le plan Présentation 4.6-4, pour mi-juin 2008. Les documents correspondants ont été mis disposition par le département de la construction, du trafic et de l'environnement du canton d'Argovie. La quantité de prélèvement cumulée autorisée, respectivement donnée en concession pour les captages décrits dans la région entre Würenlingen et Coblenze, est de l'ordre de 45 000 l/min. Cependant, la quantité effectivement exploitée provenant de ces captages devrait se situer bien en dessous de cette valeur. Ainsi, le puits Nano par exemple, avec une quantité de prélèvement autorisée de 12 000 l/min, ne fonctionnerait qu'en cas d'accidents majeurs dans la centrale nucléaire de Beznau. De même, les captages des pompes à chaleur seront uniquement sollicités durant la période de chauffage, et l'eau sera restituée au courant des eaux souterraines.

Présentation 4.6-4 : Situation avec emplacement des captages des eaux souterraines dans la vallée inférieure de l'Aar



Source : AFU canton AG, juin 2008

Qualité des eaux souterraines dans la vallée inférieure de l'Aar

Composition chimique

En vue de la documentation sur la composition chimique des eaux souterraines dans les environs de la centrale nucléaire de Beznau, des échantillons sont prélevés chaque printemps, depuis 1976, depuis cinq piézomètres et six captages des eaux souterraines, puis examinés d'un point de vue chimique, selon le même programme d'analyses. De plus, des analyses supplémentaires provenant des programmes de surveillance habituels pour les captages d'eau potable des stations de pompage publiques sont mises à disposition. Enfin quelques mesures du programme de monitoring sont présentes, concernant la zone d'écoulement de la décharge de Bärengaben. Depuis 1983, des mesures systématiques de la qualité de l'eau sont effectuées dans l'Aar, près d'Aarau et de Felsenau, dans le cadre de la surveillance des cours d'eau pour la centrale nucléaire de Beznau.

Les hydrogrammes de l'annexe 4.6-1 servent à la visualisation des paramètres chimiques sélectionnés et du développement depuis l'exploitation de la centrale nucléaire. Ces hydrogrammes documentent les stations de pompage d'eau potable d'Unterwald (11.16) et à proximité de l'école (11.08) dont les emplacements sont les plus proches de la zone du projet, ainsi que le captage d'eau industrielle sur l'île de Beznau elle-même (11.22).

La seule modification sûre pouvant être observée dans les eaux souterraines (de façon analogue à l'eau fluviale) est la régression de la consommation de KMnO_4 . Tous les points de mesure se situent dans la zone d'infiltration de l'Aar, et cette régression s'explique par l'interdiction des phosphates et l'amélioration générale de la qualité de l'Aar, et donc de l'eau d'infiltration. Les modifications n'ont aucun lien avec l'exploitation de la centrale nucléaire.

Les autres paramètres sont caractérisés par des fluctuations relativement minimales. À certains emplacements de mesure, on constatait une légère augmentation des taux d'oxygène.

Les autres paramètres examinés se situaient à l'intérieur du champ empirique normal concernant les eaux souterraines non polluées, et satisfesaient sans restriction aux exigences sur l'eau potable.

Dans la nappe phréatique de la vallée inférieure de l'Aar, en dessous de Würenlingen, on a connaissance, depuis 1986, d'une pollution des eaux souterraines, qui provient de la décharge de Bärengaben. Pour l'essentiel, il s'agit d'une pollution des eaux souterraines par des composants anorganiques dissous (chlorures, nitrates et sulfates). Actuellement, dans la plupart des forages, il n'y a pratiquement plus aucun signe de cette pollution.

Dans les années 1990, une contamination temporaire a été constatée au chrome dans les eaux souterraines situées sous Würenlingen. Il est certain que la cause de cette pollution n'était pas due à Bärengaben, et cette pollution n'a plus été constatée depuis.

Propriétés thermiques

La température des eaux souterraines est un indicateur de qualité essentiel. Ceci s'explique par le fait qu'une augmentation de température entraîne une diminution de la saturation en oxygène, ainsi qu'une vitesse de dégradation plus rapide des impuretés organiques dans les eaux souterraines. Cet effet conduit à un besoin accru en oxygène, et à une réduction de la capacité d'auto-épuration. Dès lors, les importantes augmentations artificielles de température dans les eaux souterraines doivent être considérées en tant que dégradation de la qualité, et sont donc à éviter.

Le refroidissement de la centrale nucléaire de Beznau s'effectue au moyen de l'eau fluviale. Le déversement d'eau de refroidissement réchauffée dans l'Aar aux deux sorties prévues à cet effet, sur la rive droite du tronçon à débit résiduel, s'effectue avec une température plus élevée, de 9-10 °C et forme au début une traînée d'eau chaude dans le fleuve. Depuis l'exploitation de la centrale nucléaire de Beznau, des mesures de température de l'eau de l'Aar et des eaux souterraines sont effectuées dans le périmètre élargi de la centrale.

Jusqu'à aujourd'hui, les mesures sont effectuées à une fréquence mensuelle, selon un programme dernièrement adapté au début 1983. Elles font ensuite l'objet d'une évaluation annuelle. Ces mesures englobent 4 emplacements de mesure fluviaux, 11 captages d'eaux souterraines, et 6 tubes de mesures spécialement prévus à cet effet (annexe 4.6-2).

L'infiltration d'eau fluviale dans les eaux souterraines est très faible, en ce qui concerne les basses-eaux. Dans le cas des hautes-eaux avec un taux d'infiltration élevé de manière correspondante, on observe un mélange de l'eau fluviale, ce qui n'entraîne qu'un apport de chaleur comparativement faible dans les eaux souterraines. En raison de cette constellation, les impacts du déversement d'eau de refroidissement dans la zone importante d'utilisation des eaux souterraines, le long de la rive gauche de l'Aar et entre Eien et Kleindöttingen, et jusqu'à Leuggern, sont faibles. Toutes les stations de pompage utilisées dans la vallée inférieure de l'Aar pour l'obtention d'eau potable montrent notamment une absence de modification de température qui pourrait avoir un rapport avec l'exploitation de la centrale nucléaire de Beznau.

Une caractéristique particulière qu'il faut encore mentionner : à différents emplacements de mesure, on observe une stratification thermique verticale. En hiver, celle-ci entraîne ce qu'on appelle une stratification inverse, les eaux les plus lourdes et les plus froides se retrouvant au-dessus des eaux les plus légères et les plus chaudes.

4.6.3 Impacts durant la phase de construction

Durant la phase de construction, les nappes phréatiques se retrouveront affectées, notamment l'intégralité du périmètre se situe dans le secteur A_u de protection des eaux. Durant l'intégralité de la phase de construction, s'appliquent les réglementations de travail correspondantes (dont la mise en pratique devra encore être précisée au cours des étapes ultérieures du projet) en vue de la protection des eaux souterraines face aux atteintes quantitatives et qualitatives. On prêtera notamment une attention particulière à l'assèchement nécessaire lors d'activités sur les places d'installation, et en général dans le secteur A_u de protection des eaux. Les eaux de chantier devront être collectées et traitées (neutralisation, bassins de décantation etc.) Une fois traitées, les eaux de chantier doivent toujours satisfaire aux conditions définies dans l'Ordonnance sur la protection des eaux (OEaux). Ceci doit être vérifié au moyen d'un contrôle continu de la qualité des eaux de chantier traitées.

4.6.4 Impacts lors de la phase d'exploitation

En fonctionnement normal, il n'y a aucune exploitation continue des eaux souterraines par l'EKKB à des fins de refroidissement. C'est seulement dans le cas de certains accidents majeurs qu'il sera nécessaire de recourir temporairement aux eaux souterraines pour le refroidissement de secours, avec une quantité allant jusqu'à 300 l/s. En vue d'évaluer le débit des eaux souterraines pour l'exploitation correspondante, un modèle de calcul a été réalisé. Celui-ci montre que les puits Nano existants et le nouveau puits de sécurité pour l'EKKB sont en mesure de fournir le débit nécessaire, qui est de 200 et respectivement de 300 l/s, sur une durée de 30 jours. Le modèle de calcul montre aussi que les débits nécessaires peuvent également être apportés dans le cas des basses-eaux.

Impacts dus à la diminution de la capacité d'écoulement des eaux de sous-sol

Conformément à l'annexe 4, point 211 par. 4 de l'OEaux, il est stipulé que, dans le secteur A_u de protection, qui, selon la définition, comprend les nappes phréatiques exploitables et les zones périphériques nécessaires à leur protection, aucune installation ne doit être mise sur place qui soit située au dessous du niveau moyen de la nappe souterraine. L'autorité peut accorder des dérogations lorsque la capacité d'écoulement des eaux de sous-sol est réduite de 10% au plus par rapport à l'état non influencé par les installations en question.

Lors d'une étude régionale de la situation générale des nappes phréatiques dans la vallée inférieure de l'Aar, les écoulements d'eaux de sous-sol ont été évalués dans les années 1980, le profil en travers de la vallée près de Beznau présentant ainsi un écoulement d'environ 17.6 m³/min. Les volumes d'eau pompés - de 14.4 m³/min depuis le puits Nano - en même temps que le fonctionnement d'autres stations de pompage, n'indiquent aucun signe de surexploitation. Il faut signaler que la quantité élevée d'eau pompée n'a pas entraîné une infiltration beaucoup plus importante de l'eau fluviale depuis le canal d'amenée, mais que, lors de cet essai, des pures eaux souterraines de la vallée de l'Aar ont majoritairement été pompées.

Les bâtiments existants de la centrale arrivent en partie au-dessous du niveau de la nappe phréatique, et réduisent ainsi localement et artificiellement la section d'écoulement. Dans la zone des deux bâtiments des réacteurs, qui sont établis sur le fond rocheux, la formation aquifère est

pratiquement intégralement construite, même s'il ne s'agit que d'une partie comparativement très faible de la section d'écoulement (cf. ci-dessous).

Les capacités d'écoulement de l'aquifère ont fait l'objet d'une nouvelle évaluation. Pour ce faire, l'on s'est basé sur les constructions de profils et les informations sur les niveaux déterminants des nappes phréatiques (eaux moyennes), en utilisant les données jusqu'ici présentes sur les constructions existantes et sur les constructions indispensables pour différentes variantes de l'EKKB, dans les eaux souterraines. En tant que base de calcul, on a utilisé la section d'écoulement de l'ensemble de la formation aquifère, comme cela est habituellement le cas en pratique dans le canton d'Argovie, et conformément à la directive « Protection des eaux souterraines ». Ce justificatif hydraulique montre jusqu'à quel point l'EKKB (sans mesures de remplacement) satisfait aux exigences en vue d'une dérogation pour la construction dans les eaux souterraines, conformément au point 211, annexe 4 OEaux.

En tant que section représentative, on a choisi à chaque fois un profil vertical par rapport à la direction du courant des eaux souterraines, dans la zone de la centrale nucléaire existante, et selon un profil à travers le site de la nouvelle centrale prévue (cf. annexes 4.6-3 et 4.6-4). Ce faisant, la densité d'information présente est cependant très hétérogène ; en effet, l'on dispose des résultats de nombreux sondages sur l'île de Beznau, alors que dans la zone située à l'est du canal d'amenée, l'on a peu de données de forage en comparaison.

Dans sa section située à l'ouest, la partie supérieure de la formation aquifère se compose de cailloutis de terrasses fluviales très perméables, pour lesquels on applique un coefficient moyen de perméabilité k de 4×10^{-3} m/s pour les calculs d'écoulement. Pour la partie inférieure des cailloutis des terres hautes, on utilise un coefficient k de 1.5×10^{-3} m/s.

En ce qui concerne la déclivité de la nappe phréatique, on a utilisé la valeur de 2.5‰ pour la plus grande partie de la région, à l'exception de la partie située au sud de l'île de Beznau (centrale nucléaire existante de Beznau), où la déclivité est environ égale à 4‰.

D'après les calculs (annexe 4.6-3), il ressort que les bâtiments nucléaires existants, rapportés à la section de la vallée, ont entraîné une diminution de la capacité d'écoulement de seulement 1%.

Concernant l'EKKB, la diminution provisoirement estimée pour la capacité d'écoulement est de près de 10%, en tenant compte de la déclivité de la nappe phréatique, et de l'agencement prévu des constructions. Pour la centrale existante et l'EKKB ensemble, ce pourcentage représente une diminution totale de la capacité d'écoulement de 15% au plus, dans le pire des cas.

Conformément à l'annexe 4, point 211 par. 4 OEaux, des réductions de plus de 10% ne sont pas conformes à la loi. Le projet de construction doit ainsi être optimisé concernant les constructions dans le courant des eaux souterraines, et, le cas échéant, des mesures de compensations doivent être prises, par ex. sous forme de remplacement du matériel par un matériel plus perméable (tapis filtrant) ou par l'installation de siphons interceptant le débit solide, afin d'améliorer la capacité d'écoulement. Une investigation approfondie aura lieu dans l'étape 2 du RIE.

4.6.5 Résumé

Le périmètre du projet se situe au-dessus de l'aquifère dans le secteur A_u de protection des eaux.

Les eaux souterraines dans la vallée inférieure de l'Aar sont très bien connues grâce aux multiples analyses réalisées dans le cadre de l'exploitation intensive publique et privée et de la protection des eaux souterraines, ainsi que grâce aux activités des NOK dans la zone de Beznau. Des données détaillées sont consignées dans de nombreux documents.

Les analyses montrent que pour l'essentiel, les différentes activités et utilisations n'ont pas eu d'effets nuisibles notables sur les principales nappes d'eau souterraines à ce jour, que ce soit sur le plan qualitatif ou quantitatif. Concernant la qualité et les températures des eaux souterraines, seule la zone jouxtant l'Aar est affectée par l'interaction hydraulique étroite entre la rivière et les eaux souterraines. Dans les autres zones éloignées, aucun effet correspondant n'est décelable.

Étant donné les importantes ressources en eaux souterraines, il y a encore des réserves disponibles, qui peuvent être utilisées dans les zones de protection présentes. De même, des fournitures supplémentaires en faveur du projet EKKB seraient également possibles d'un point de vue quantitatif. En revanche, on observe des restrictions notables en rapport avec la diminution de la capacité d'écoulement. Concernant les impacts sur les eaux souterraines, dans le cas où le projet EKKB entraînerait une diminution de plus de 10%, le concepteur du projet envisagerait des mesures de compensations appropriées, par ex. sous forme de remplacement du matériel par un matériel plus perméable (tapis filtrant) ou par l'installation de siphons interceptant le débit solide, afin d'améliorer la capacité d'écoulement.

Références

- [4.6-1] Projet EKKB, île de Beznau Conditions hydrogéologiques, Dr. Heinrich Jäckli AG, 07.11.2008
- [4.6-2] LEaux, Loi fédérale sur la protection des eaux, version du 01.08.2008
- [4.6-3] OEaux, Ordonnance sur la protection des eaux, version du 01.07.2008

4.7 Apport et utilisation d'eau, eaux usées et évacuation / traitement des eaux

4.7.1 Aperçu des problèmes et cahier des charges

Lors des travaux relatifs au projet EKKB, des eaux usées seront présentes, et il sera nécessaire d'effectuer des évacuations / traitements des eaux. L'exploitation de la EKKB requiert l'utilisation de l'eau de l'Aar en vue du refroidissement. Le présent chapitre traite l'utilisation des eaux de surface. Pour la description morphologique et écologique, se reporter au chapitre 4.8 Eaux de surface et pêche.

La NOK est actuellement en train d'élaborer le plan d'évacuation / traitement des eaux général (PEG) pour la zone de l'île de Beznau. Il est prévu que ce PEG partiel de la commune de Döttingen soit achevé et approuvé cette année. Le PEG doit également être pris en considération pour le projet EKKB.

À travers l'attribution et l'amendement de l'autorisation préliminaire du 15 décembre 1997, le Conseil fédéral a, entre autres, décrété qu'à compter du 1er janvier 1999, le coude de l'Aar aura continuellement une dotation d'au moins 80 m³/s, et qu'un projet sera réalisé pour le mélange de l'eau de refroidissement avec l'eau de l'Aar. Ces mesures doivent permettre de garantir que le respect des exigences légales, selon lesquelles l'Aar ne doit pas être réchauffé de plus de 3 °C et ne doit pas atteindre plus de 25 °C dans les tronçons à débit résiduels. La construction d'une turbine de dotation sur le barrage de la centrale hydraulique de Beznau (barrage-usine) et d'épis près des sorties de déversement de l'eau de refroidissement a permis de remplir ces conditions.

Les impacts importants sur l'eau générés par la construction et l'exploitation, et notamment sur l'apport en eau et la qualité, sont examinés et évalués. Ces investigations sont basées sur les bases légales, notamment la LEaux, l'OEaux, et les lois cantonales correspondantes (loi sur la protection et l'utilisation des eaux publiques, ordonnance incluse).

Le périmètre d'investigation réduit comprend l'intégralité de la zone du chantier et des parties environnantes ainsi que l'eau d'amont et d'aval de l'Aar pour l'île de Beznau, dans la mesure où des impacts importants sont à prévoir.

Les investigations suivantes sont nécessaires :

- Description des propriétés hydrologiques, physiques et chimiques de l'Aar, incluant les tronçons à débit résiduels et le canal d'amenée dans le périmètre réduit, sur la base des données existantes.
- Dans le cadre de la surveillance des eaux souterraines de Beznau de la NOK, les températures de l'eau de l'Aar sont enregistrées et évaluées depuis plusieurs années, ce qui permet une évaluation du mélangeage de l'eau de refroidissement dans l'Aar. En plus de l'évaluation des bases existantes (surveillance des eaux souterraines de Beznau), des mesures de températures géographiquement détaillées s'avèrent nécessaires afin de détecter le mélangeage des traînées d'eau de refroidissement existantes dans le tronçon à débit résiduel, lors d'un débit de dotation de 80 m³/s.
- Description et évaluation des impacts quantitatifs et qualitatifs sur l'Aar, en lien avec la construction et suite au déroulement des travaux, aux places d'installations, aux chantiers et aux transports prévus.

- Description du traitement général et de l'évacuation des eaux usées de chantier (eaux météoriques, emplacements de nettoyage et de service des engins de chantier etc.) sur la base de la recommandation SIA 431 [Réf. 4.7-6].
- Description des mesures de protection et de limitation des impacts quantitatifs et qualitatifs.
- Description et évaluation des impacts quantitatifs et qualitatifs sur l'Aar, en lien avec la construction et suite à l'exploitation du projet EKKB notamment les impacts causés par le système de refroidissement.
- Les investigations seront réalisées pour les deux situations d'exploitation : Situation d'exploitation I (tranches 1 et / ou 2 et exploitation de la EKKB) et situation d'exploitation II (exploitation de la EKKB uniquement). Ce faisant, aussi bien l'état actuel (centrale hydraulique de Beznau, avec 418 m³/s) que état initial éventuel (centrale hydraulique, avec max. 770 m³/s t) sont étudiées .

4.7.2 État actuel / État initial

La zone du projet se trouve sur l'île de Beznau, qui est entourée de l'eau d'amont de la centrale hydraulique de Beznau et de l'Aar.

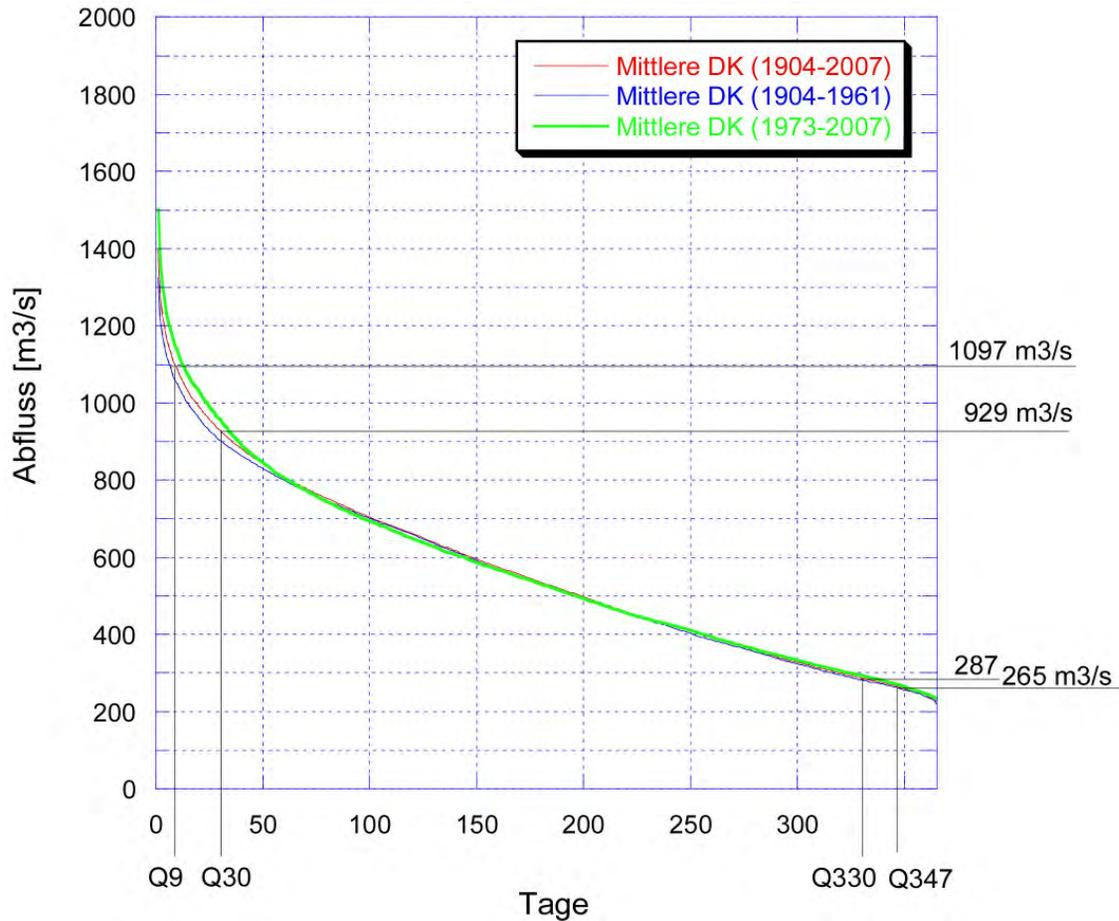
La description des conditions hydrologiques et des températures de l'eau de l'Aar est principalement basée sur les analyses effectuées par Scherrer AG, Hydrologie et protection des hautes-eaux [réf. 4.7-5]. Concernant l'étape 1 du RIE, ce sont surtout les énoncés sur les basses-eaux et les températures de l'eau qui sont importants, tandis que la proportion et l'apparition de hautes-eaux seront utilisées pour la prévention (conventionnelle) des accidents majeurs dans le cadre de l'étape 2 du RIE (chapitre 6.15).

Débits d'eau de l'Aar

Les données de la station de mesure de niveau, à Untersiggenthal, Stilli, à environ 4 km au-dessus de l'île de Beznau, servent à la description des conditions de débits dans l'Aar. En raison des très faibles affluents entre le niveau et le périmètre d'investigation, les valeurs de mesure peuvent être reprises telles quelles pour les considérations suivantes.

La Présentation 4.7-1 montre les courbes des débits classés (CDC) du débit de l'Aar, et l'effet de la correction des eaux II -Jura (1962 -1972) sur les débits. Les courbes moyennes de débits classés pour 1904-1961 et 1973-2007 ne divergent que très peu, l'intégralité de la période 1904-2007 pouvant être utilisée en tant que base de référence, en vue des évaluations ultérieures.

Présentation 4.7-1 : Courbes des débits classés du débit de l'Aar, avant et après la correction des eaux II -Jura et en tant que moyenne 1904-2007 [réf. 4.7-5]

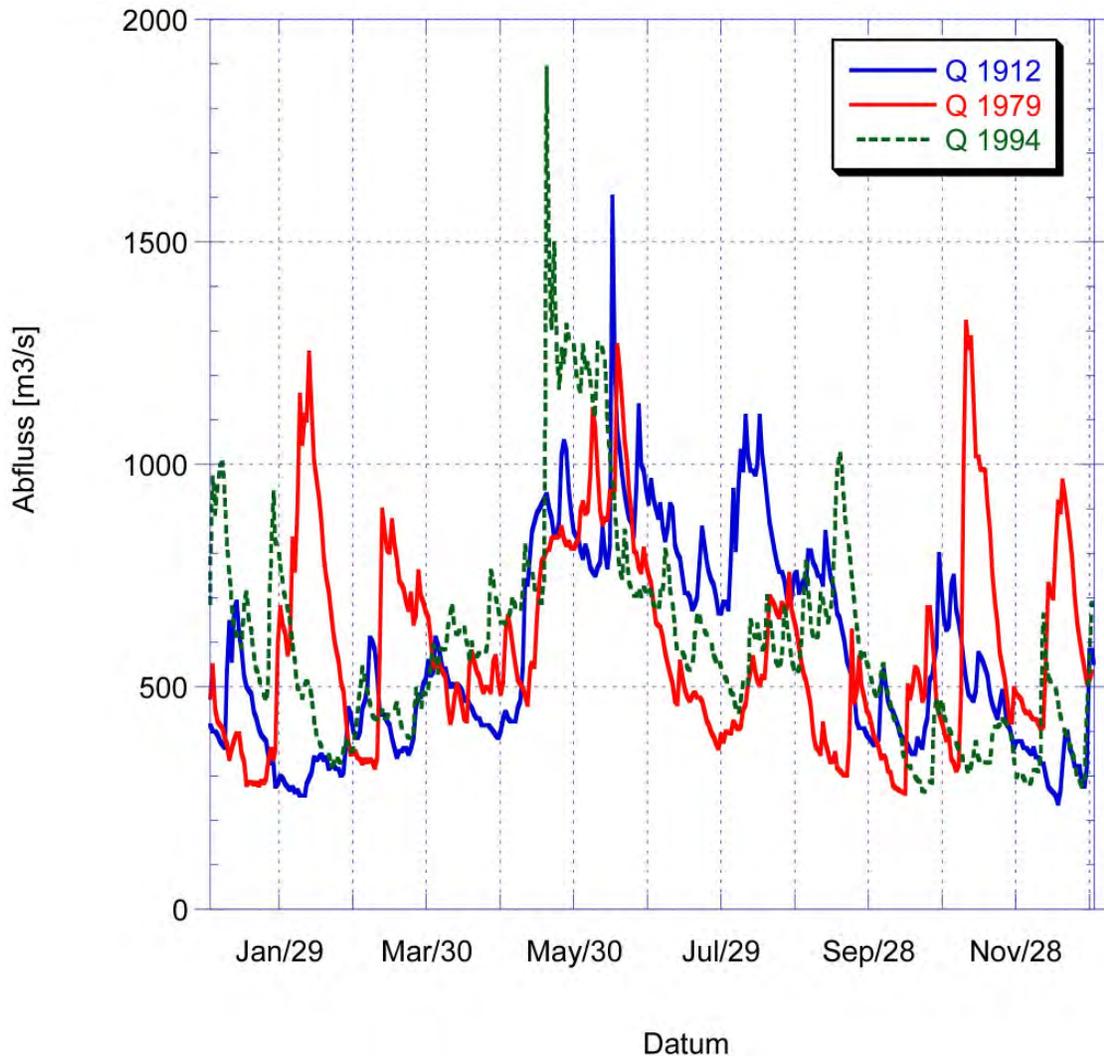


À partir des courbes des débits classés des débits pour 1904-2007, on obtient les caractéristiques de débit suivantes :

- Q347 = 265 m³/s
- Q330 = 290 m³/s
- Q30 = 930 m³/s
- Q9 = 1 100 m³/s
- Qm = 565 m³/s

La Présentation 4.7-2 présente les courbes annuelle de débits de sortie de trois années caractéristiques (1912, 1979 et 1994), qui correspondent à une année moyenne quant à la courbe des valeurs classées. Le débit le plus important apparaît clairement durant les mois de fonte des neiges (avril-juin), tandis que débit plutôt faible a lieu en automne et en hiver. L'année 1979 est particulière au sens où elle présente différentes phases de hautes-eaux au printemps et en automne.

Présentation 4.7-2 : Courbes annuelles de trois années correspondant à une année moyenne quant à la courbe des débits classés [réf. 4.7-5]

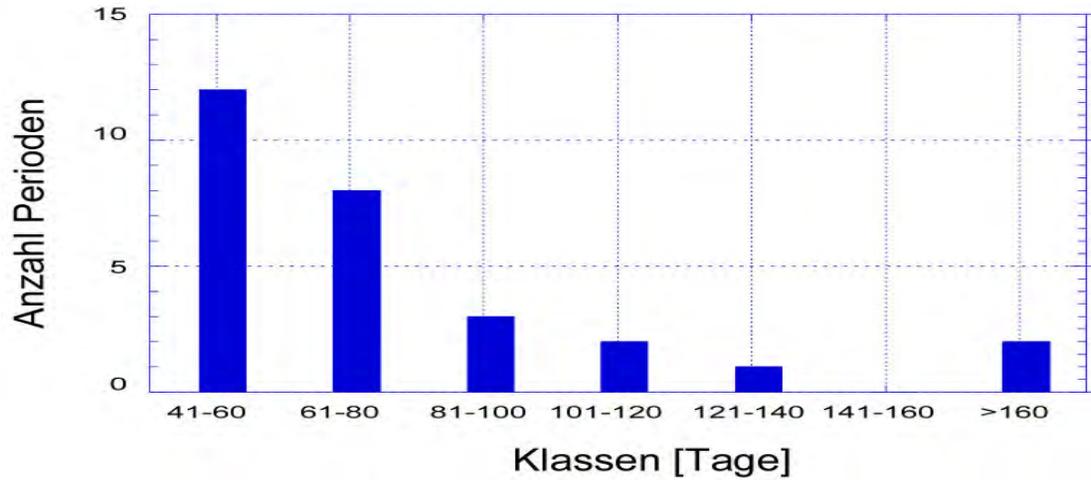


Les périodes présentant un débit de basses-eaux continu de longue durée ($< 300 \text{ m}^3/\text{s}$) présentent un intérêt particulier au regard du débit résiduel et du refroidissement de l' EKKB. La Présentation 4.7-3 montre la fréquence des périodes avec des débits de basses-eaux de durées différentes.

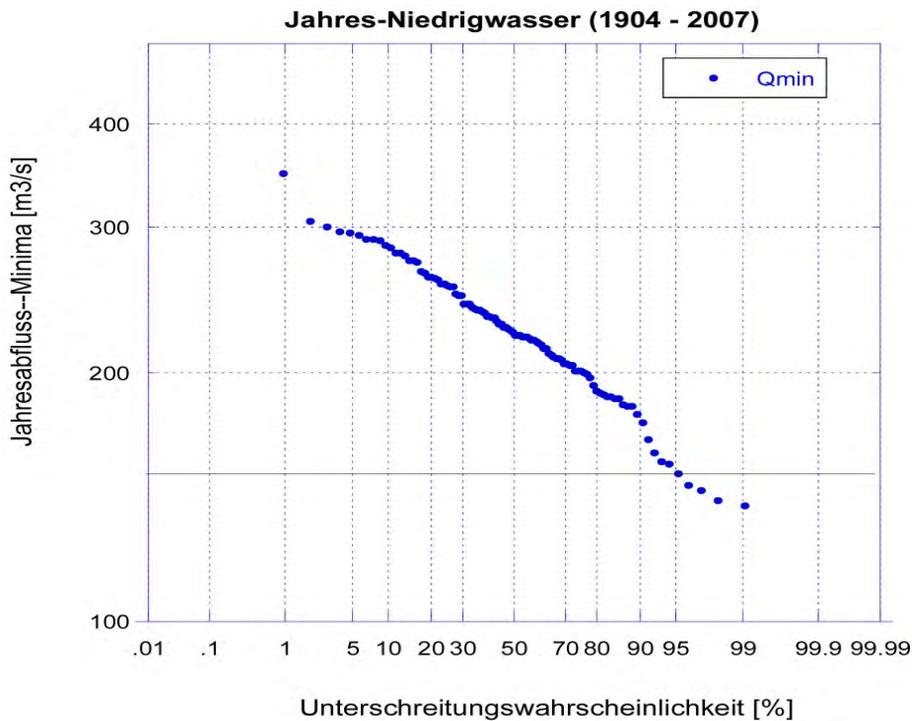
Les périodes de basses-eaux d'une durée de plus de 120 jours (env. quatre mois) sont apparues trois fois ces dernières 100 années. Les périodes de basses-eaux d'une durée de plus de 2 mois (> 60 jours) sont apparues 16 fois au total, durant la période concernée.

La probabilité qu'un débit donné des eaux ne soit pas atteint, peut se reconnaître dans la Présentation 4.7-4 qui montre un diagramme de fréquences des minima des débits annuels dans l'Untersiggenthal.

Présentation 4.7-3 : Fréquence des périodes avec débits de basses-eaux (écoulement < 300 m³/s) de durées différentes [réf. 4.7-5]



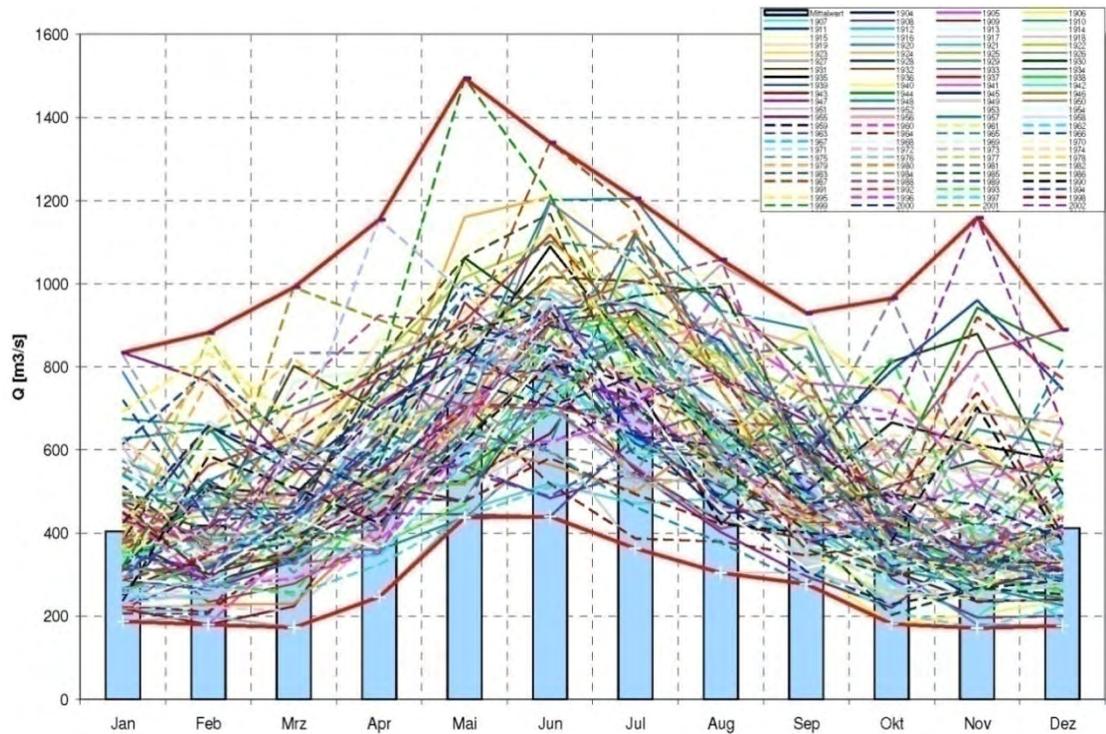
Présentation 4.7-4 : Diagramme de fréquences des minima des débits annuels [réf. 4.7-5]



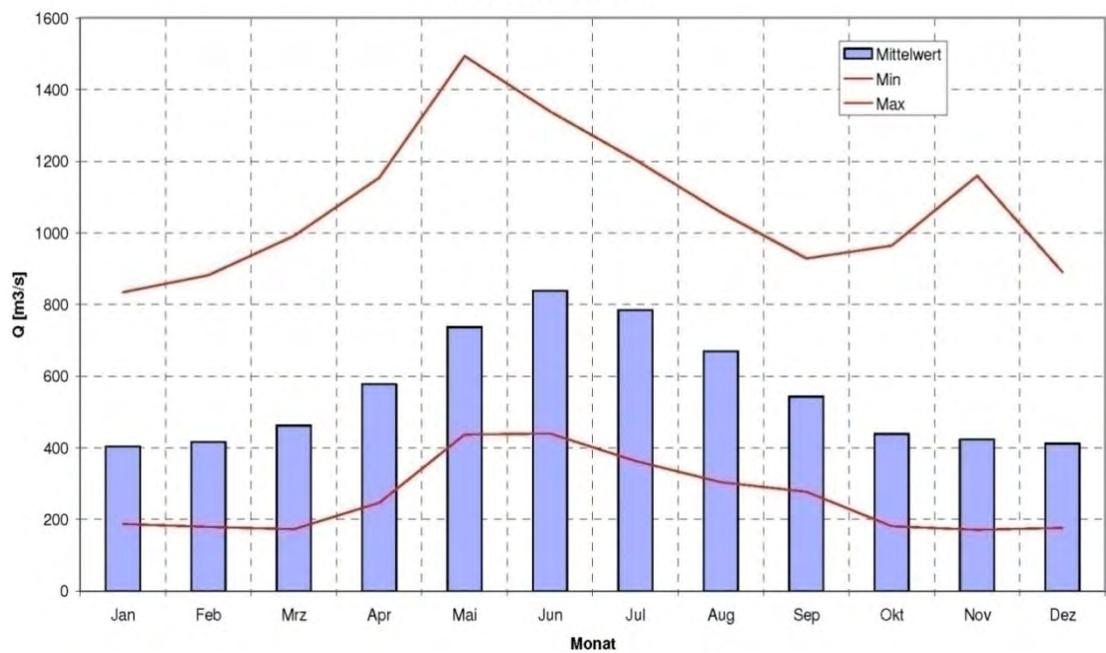
À partir du diagramme de fréquences des minima de débits annuels, on obtient les caractéristiques de basses-eaux suivantes :

- NQ100 = 130 m³/s
- NQ20 = 150 m³/s
- NQ10 = 170 m³/s
- NQ2 = 220 m³/s

Présentation 4.7-5 : Moyenne mensuelle de débits de l'Aar et de sa plage de variations [réf. 4.7-5]



Aare - Untersiggenthal.
Abfluss - Monatsmittel



La présentation 4.7-5 fournit un aperçu de l'apport d'eau au cours de l'année, et de ses variations au cours des 100 dernières années. Sur la Présentation 4.7-5, il est visible que la moyenne mensuelle de longue date de débit des mois d'eau de fonte (de mai à juillet) est pratiquement deux fois plus élevée que le débit des basses-eaux en hiver. Par ailleurs, il est clair que les différences entre chacune des années varient à l'intérieur d'une marge de fluctuation qui s'étend sur une plage de 50-200% de la variation annuelle moyenne.

En ce qui concerne les *hautes-eaux* seuls les écoulements des hautes-eaux avec une période de récurrence de 100 ans présentent un intérêt. Il est beaucoup plus utile d'avoir des informations sur la grandeur des hautes-eaux extrêmes, avec une période de récurrence de jusqu'à 10 000 ans. En vue de cette enquête, on a d'abord établi le bassin et les modifications déterminantes des ouvrages hydrauliques, ainsi que leur effet sur le débit. Les informations sur les hautes-eaux historiques de l'Aar et des fleuves latéraux les plus importants ont été regroupées, et les pics d'écoulement ont été reconstitués lorsque les données étaient suffisantes. Les débits des hautes-eaux de la Limmat-Baden, la Reuss-Mellingen et l'Aar-Brugg ont fait l'objet d'une évaluation statistique, dans laquelle les mesures d'écoulement et les pics d'écoulement estimés des hautes-eaux historiques ont été pris en compte, en interaction avec les trois fleuves. La série de mesures étendue de l'Aar-Untersiggenthal relative aux hautes-eaux historiques a fait l'objet d'une évaluation statistique, et complétée par les scénarios des écoulements déterminés pour HQ_{1 000} et HQ_{10 000}. Ce faisant, l'effet de la rétention par les lacs et les inondations en cas de hautes-eaux extrêmes a fait l'objet d'une estimation sommaire. Concernant l'Aar près d'Untersiggenthal, on obtient, suite à ces évaluations, les écoulements des hautes-eaux suivants, d'annualité différente (Présentation 4.7-6).

Dans le cas où, pour l'Aar, la fréquence des grandes hautes-eaux observées ces dernières années (1994, 1999, 2005 et 2007) correspond à une fréquence cyclique, une phase plus calme devrait alors suivre. Les données hydrologiques ne permettent pas de prévoir à quel point la fréquence des dernières années a été créée ou renforcée par les changements climatiques, et quels effets celles-ci auront à l'avenir. En revanche, la procédure choisie ici (évaluation des données de débits, complétée par les hautes-eaux historiques des périodes antérieures riches en hautes-eaux) permet d'établir une estimation réaliste de la grandeur des hautes-eaux rares.

Présentation 4.7-6 : Débits des hautes-eaux d'annualités différentes pour l'Aar, à Untersiggenthal

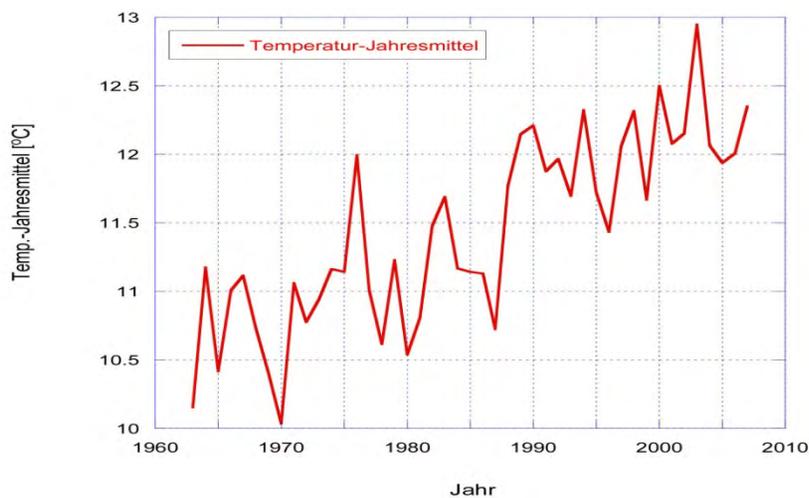
Période de récurrence	Débit [m³/s]
100	2 800
300	3 000 - 3 150
500	3 050 - 3 300
1 000	3 200 - 3 500
10 000	3 500 - 4 200

Températures de l'eau de l'Aar

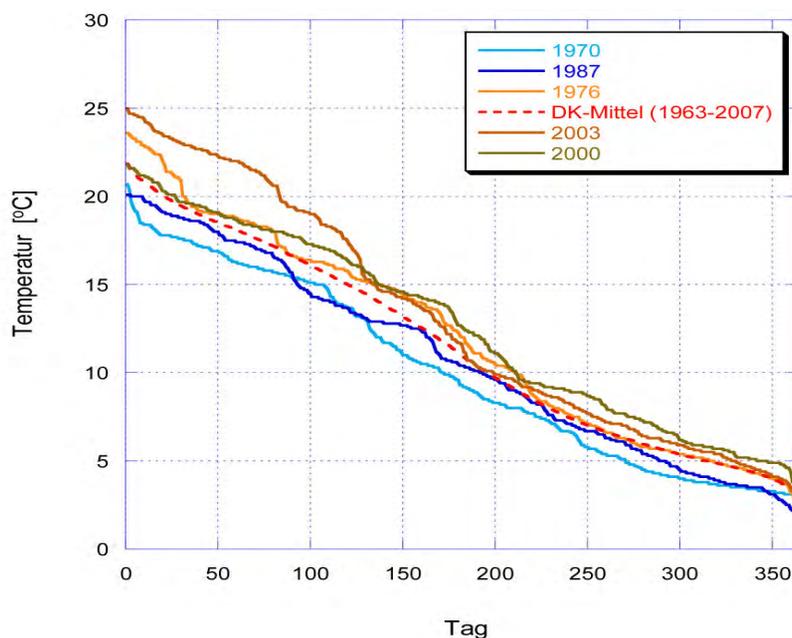
Comme le montre la présentation 4.7-7, la température moyenne de l'Eau de l'Aar a augmenté d'environ 1.5 °C au cours de ces dernières 45 années, à Untersiggenthal.

La Présentation 4.7-8 montre la courbe des débits classés des températures de l'eau à Untersiggenthal durant les années froides (1970, 1983) et les années chaudes (1976, 2000, 2003), en comparaison avec la courbe des débits classés de la période d'évaluation 1963-2007. Alors que, pour une année moyenne, les températures de l'eau ne sont supérieures à 20 °C que durant 20 jours environ, cela était le cas durant 80 jours environ pour l'année 2003 par exemple.

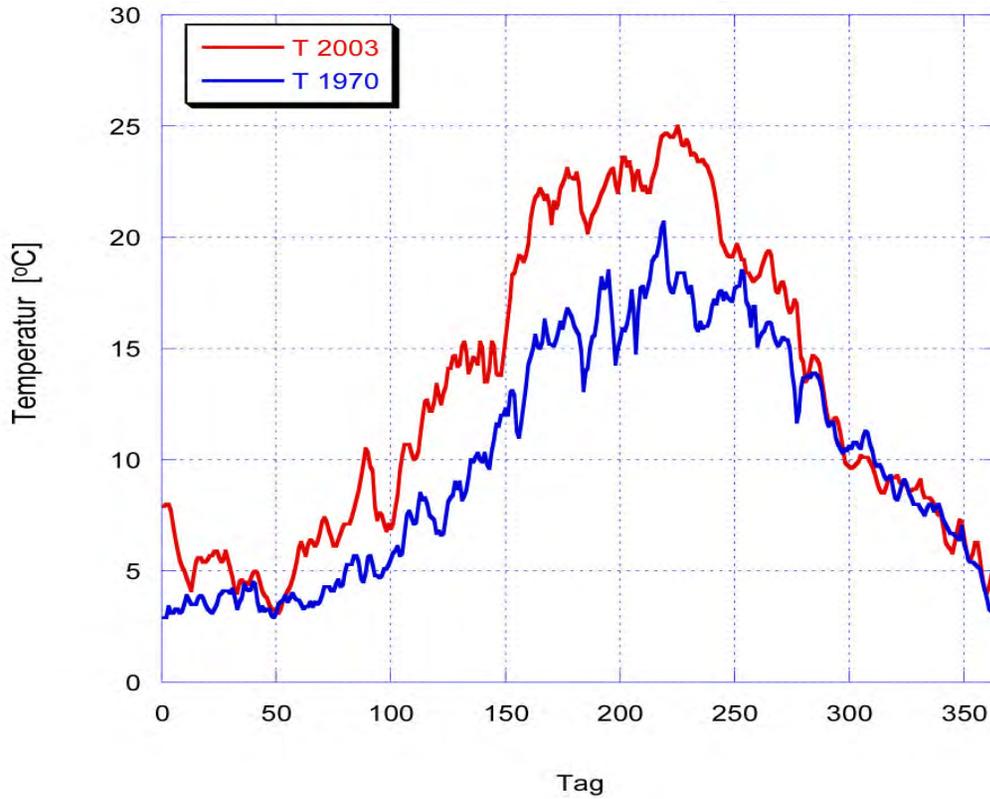
Présentation 4.7-7 : Évolution de la température moyenne annuelle à Untersiggenthal durant la période 1963-2007 [réf. 4.7-5]



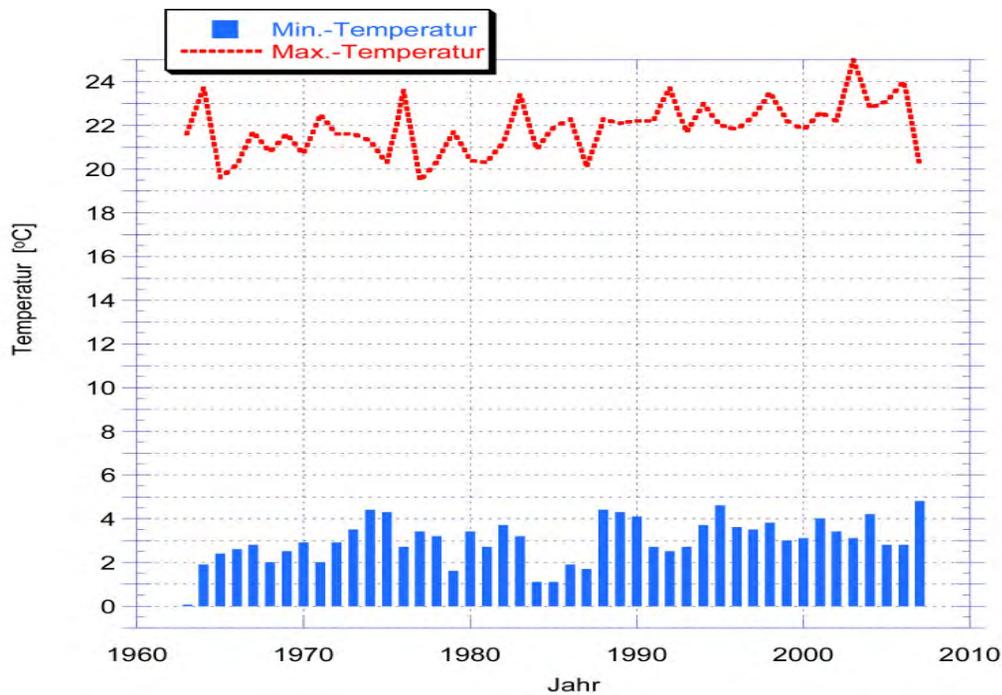
Présentation 4.7-8 : Courbe des débits classés des températures de l'eau durant les années froides (1970, 1987) et les années chaudes (1976, 2000 et 2003) [réf. 4.7-5]



Présentation 4.7-9 : Profil annuel des températures de l'Aar durant une année chaude (2003) et une année froide (1970) [réf. 4.7-5]



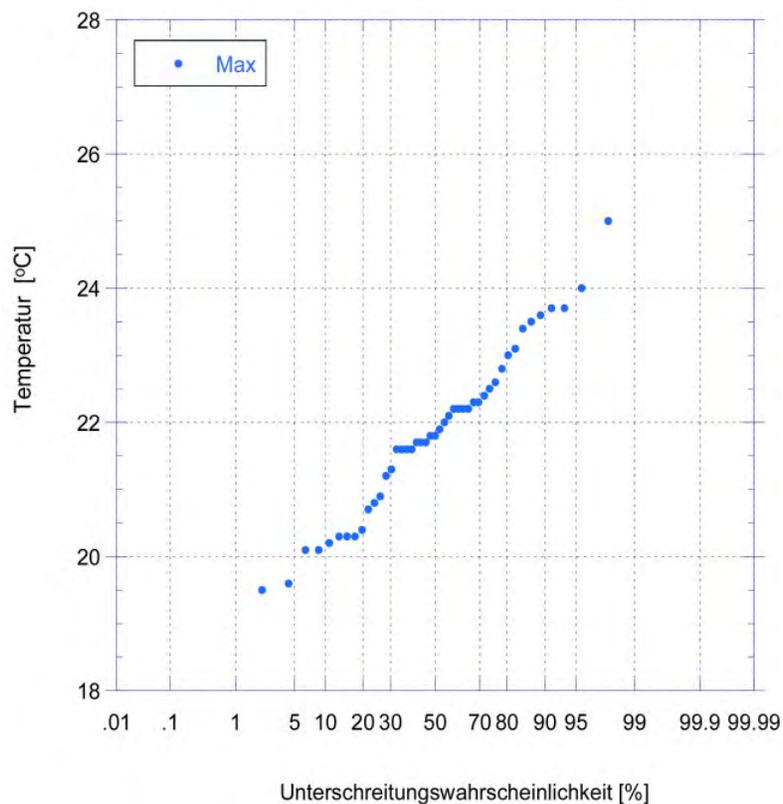
Présentation 4.7-10 : Maxima et minima annuels de la température de l'eau de l'Aar (1963-2007)



La Présentation 4.7-10 montre les valeurs extrêmes de la température de l'eau à Untersiggenthal durant la période d'observation. Durant la période de mesure 1963-2007, la température de l'eau la plus élevée a été mesurée en 2003, avec 25 °C. La température de l'eau la plus basse a été enregistrée durant l'année de grand froid 1963, avec une température légèrement au-dessus de 0 °C.

À partir de la Présentation 4.7-11, la probabilité d'occurrence des maxima élevés de température peut enfin être déduite. Le diagramme de fréquences indique un T20 d'environ 24 °C, ce qui signifie que tous les 20 ans environ, des températures de l'eau de plus de 24 °C sont à prévoir. Toutefois, si cette tendance de réchauffement se poursuit, on peut s'attendre à une fréquence de récurrence plus élevée.

Présentation 4.7-11 : Diagramme de fréquences des maxima de températures (1963 -2007) de l'Aar à Untersiggenthal [réf. 4.7-5]



Apport de chaleur dans l'Aar, dû à la centrale nucléaire de Beznau

L'apport de chaleur annuel causé par l'eau de refroidissement de la centrale nucléaire de Beznau est actuellement de $45-50 \times 10^6$ GJ/an environ. Le déversement d'eau de refroidissement dans l'Aar aux deux sorties prévues à cet effet, sur la rive droite du tronçon à débit résiduel, s'effectue avec une température plus élevée, jusqu'à 10 °C , la température d'introduction étant limitée à 32 °C max. en raison de l'autorisation d'introduction de l'eau de refroidissement. En outre, les autres exigences légales, selon lesquelles l'Aar ne doit pas être réchauffé de plus de 3 °C et ne pas atteindre plus de 25 °C , doivent également être respectées. En 2000, des épis ont été installés dans la zone des sorties d'eau de refroidissement, dans l'objectif d'obtenir un meilleur mélangeage vertical et horizontal de l'eau de refroidissement avec l'eau fluviale. Les impacts de cette mesure n'ont pas été étudiés en détail. Toutefois, les différences de température de l'eau fluviale sous les points d'introduction de l'eau de refroidissement sont moins marquées, et le mélangeage complet s'effectue plus rapidement.

Utilisation de l'eau - état actuel

À l'heure actuelle (état actuel), le débit équipé de la centrale hydraulique de Beznau (CHB) est de $418\text{ m}^3/\text{s}$.

Au barrage, qui présente une cote de retenue de 325.25 m sur la partie supérieure, située au sud de l'île, l'Aar se partage entre le canal d'amenée et l'ancien parcours de l'Aar (coude de l'Aar) avec les conditions de débits résiduels. À env. 1.2 km de l'extrémité inférieure du canal, se trouve la centrale hydraulique de Beznau, dont le débit de max. $418\text{ m}^3/\text{s}$ (débit équipé) rejoint celui du parcours de l'Aar. Au niveau du barrage, se trouve le barrage-usine, mis en service en 2001. Celui-ci présente un débit équipé de max. $140\text{ m}^3/\text{s}$. Dans le cas d'un débit total de l'Aar de plus de $538\text{ m}^3/\text{s}$, le débit résiduel est $> 80\text{ m}^3/\text{s}$ dans l'ancien parcours de l'Aar. Dans le cas de débits compris entre 224 et $538\text{ m}^3/\text{s}$ celui-ci fait $80\text{ m}^3/\text{s}$. Si le débit de l'Aar est inférieur, le débit de dotation est réduit en dessous de $80\text{ m}^3/\text{s}$. [réf. 3.1-10]. Les tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau présentent un débit de $40\text{ m}^3/\text{s}$ (minimum $32\text{ m}^3/\text{s}$ et maximum $46.6\text{ m}^3/\text{s}$) dans le canal d'amenée, et conduisent l'eau réchauffée jusqu'à deux emplacements, dans le tronçon à débit résiduel [réf. 3.1-7, 4.7-2].

Utilisation de l'eau, conditions hydrologiques à l'état initial

Actuellement, la planification de la modernisation de la centrale hydraulique (projet NEBE) est en cours. Elle prévoit un possible débit équipé allant jusqu'à $770\text{ m}^3/\text{s}$. Conformément au calendrier provisoire, il faut attendre que la modernisation de la centrale hydraulique soit pratiquement achevée avant que la construction de l'EKKB ne commence (état initial). Ci-après, on peut voir comment se présente la situation hydrologique sur le site de Beznau, en fonction du débit de l'Aar et pour un débit équipé de $770\text{ m}^3/\text{s}$ (À partir de ces informations, il est facile de déduire les données correspondant à des débits équipés plus faibles).

- En cas de faible débit de l'Aar, les conditions d'écoulement (coude de l'Aar, canal d'amenée) ne se retrouveront quasiment pas modifiées par rapport à l'état actuel, étant donné que les spécifications des débits résiduels sont maintenues.
- En cas de débit moyen de l'Aar, le débit résiduel sera compris entre $80\text{ m}^3/\text{s}$ et $140\text{ m}^3/\text{s}$ dans le coude de l'Aar (débit équipé du barrage-usine) ; les écoulements dans le canal d'amenée

correspondent à l'écoulement dans le cours libre de l'Aar, moins le débit résiduel (min. 80 m³/s). La différence par rapport à l'état actuel tient au fait que l'apport d'eau maximal dans le canal d'amenée n'est pas déjà atteint avec 418 m³/s, mais seulement avec 770 m³/s.

- Dans le cas d'un débit dans l'Aar de plus de 890 m³/s (ce qui correspond environ à Q35) le débit résiduel dans le coude de l'Aar sera supérieur à 80 m³/s, c'est-à-dire : Débit de l'Aar moins 770 m³/s (débit équipé de la centrale hydraulique) moins 40 m³/s (eau de refroidissement nécessaire pour la centrale nucléaire de Beznau).

4.7.3 Impacts durant la phase de construction

Aucun impact quantitatif ou qualitatif dû à l'évacuation / traitement des eaux de chantier n'est attendu. Des bâtiments et des installations de chantier seront nécessaires à proximité des rives. L'Aar en elle-même ainsi que les tronçons à débit résiduels ne seront probablement pas affectés.

Dans le cas d'introduction d'eaux usées provenant des chantiers et des places d'installation, il peut y avoir des contaminations chimiques et physiques (agents de turbidité, eau de béton, produits chimiques pour l'industrie du bâtiment, petites fuites des engins etc.). Si les évacuations / traitements des eaux de chantier et des places d'installation sont planifiés et exécutés de façon conforme aux réglementations et normes (notamment SIA 431) et que les conditions d'introduction sont strictement respectées, aucune contamination des eaux non autorisée ne surviendra durant la phase de construction.

Après la disponibilité de la planification de construction détaillée et la détermination de la logistique de chantier, les points suivants seront définis dans l'étape 2 du RIE :

- Élaboration du concept d'évacuation / traitement des eaux pour le chantier, conformément à SIA 431
- Détermination de l'évacuation des eaux superficielles selon l'utilisation, dans le cas des installations temporaires
- Détermination des arrivées d'eaux sales et de leur composition, en se basant sur l'affectation des sols de toutes les surfaces et installations temporaires
- Élaboration d'un système de contrôle des eaux de chantier, avant leur introduction dans une conduite publique ou dans l'eau
- Élaboration d'un cahier des charges détaillé en vue du suivi environnemental dans le domaine de la protection des eaux.

4.7.4 Impacts lors de la phase d'exploitation

Apport de chaleur dans l'Aar

Conformément au principe de précaution, le système de refroidissement de l'EKKB est volontairement conçu de façon à réduire autant que possible l'apport de chaleur dans l'Aar.

À l'heure actuelle, les valeurs calculées suivantes sont disponibles concernant l'apport de chaleur dans l'Aar causé par l'EKKB. Ces valeurs ne doivent pas être considérées en tant que valeurs-limites, mais en tant que valeurs typiques d'une année de référence⁹.

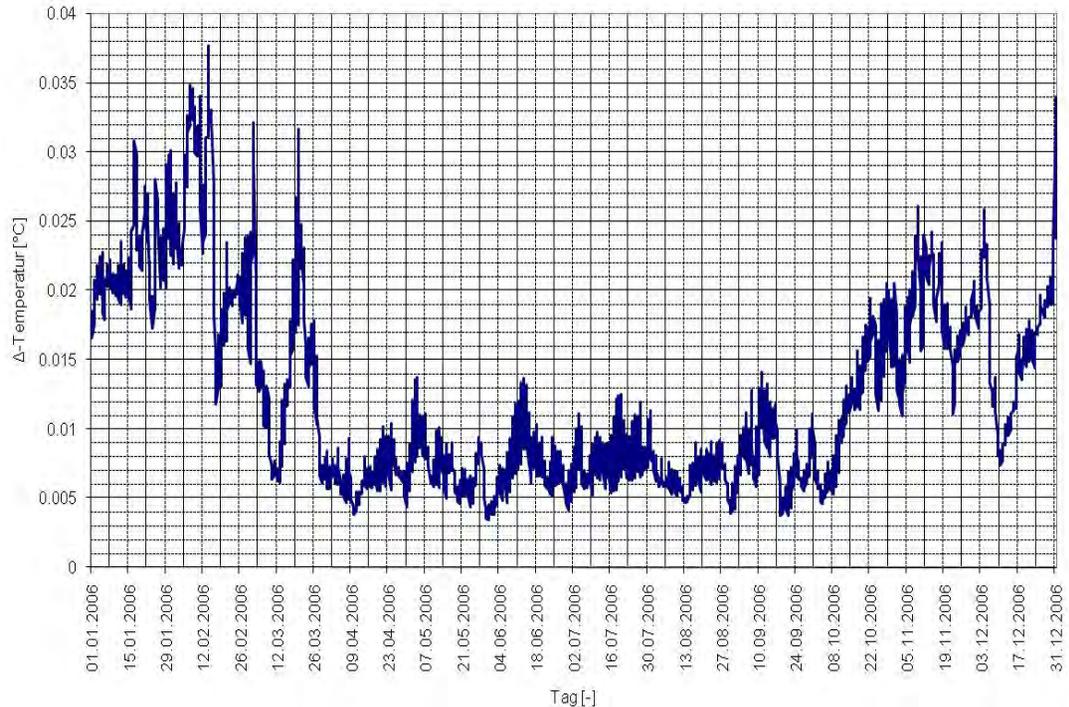
Présentation 4.7-12 : Apport annuel de chaleur dans l'Aar selon les différentes situations

Scénario	Apport de chaleur	Delta
Tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau (<i>état initial et état actuel</i>)	47.2 x 10 ⁶ GJ/an	–
EKKB avec circuit fermé de refroidissement (<i>situation d'exploitation II</i>)	0.75 x 10 ⁶ GJ/an	98% de moins par rapport à l'état initial
Exploitation en parallèle : EKKB, avec circuit de refroidissement fermé, et tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau	48.0 x 10 ⁶ GJ/an	2% de plus par rapport à l'état initial

À partir de l'apport de chaleur dû à la EKKB, on peut calculer l'augmentation de température suivante dans l'Aar pour l'année de référence 2006, après un mélange total (Présentation 4.7-13).

⁹ Tous les calculs relatifs au système de refroidissement sont basés sur les données météorologiques et hydrologiques de 2006, en tant qu'année de référence.

Présentation 4.7-13 : Variation annuelle de l'augmentation de température de l'eau de l'Aar due à la EKKB, après un mélange total



Durant l'année de référence, l'augmentation maximale de température, pour la situation d'exploitation II, correspondrait à environ 0.035 °C . L'augmentation de température la plus importante dans l'Aar, due à l'eau sortant du circuit de refroidissement, apparaît lorsque le niveau de l'eau est bas, et que la température de l'eau de l'Aar est basse. Durant le semestre d'été, l'augmentation de température résultante, après un mélange total, est typiquement de 0.01 °C. D'autres calculs (courbes annuelles) relatifs à l'apport de chaleur dans l'Aar dû au circuit de refroidissement sont rassemblés dans l'annexe 2.4-3. Le chapitre 4.8 détaille davantage les impacts dus à cette augmentation minimale de température de l'eau de l'Aar.

En résumé, on peut constater que la *situation d'exploitation I* (exploitation parallèle de la centrale nucléaire de Beznau et de l'EKKB) ne présente que des différences insignifiantes par rapport à l'état actuel et initial. L'apport de chaleur supplémentaire, de près de 2%, ainsi que l'augmentation de température minimale en résultant (Présentation 4.7-13) n'entraînent aucune modification significative sur les conditions existantes, d'autant plus que la faible quantité d'eau supplémentaire déversée par l'EKKB (Présentation 2.4-1 et annexe 2.4-1) ne se retrouve pas dans le tronçon à débit résiduel, mais est introduit dans l'Aar au niveau de la centrale hydraulique.

Dans la *situation d'exploitation II*, on observe alors une réduction massive de l'apport de chaleur dans l'Aar par rapport à la situation initiale (réduction de 98%). Ceci étant, c'est un apport de chaleur dans l'Aar le plus faible possible qui sera pris en compte pour le principe de précaution, tandis que les impacts indésirables dus à la traînée d'eau chaude dans le tronçon à débit résiduel sont supprimés.

Eaux usées, évacuation des eaux

Seuls de faibles impacts quantitatifs ou qualitatifs dus aux eaux usées ou à leur évacuation / traitement sont attendus durant l'exploitation. Une fois le projet de construction EKKB présenté avec les dimensionnements détaillés des installations, les points suivants seront effectués au cours de l'étape 2 du RIE :

- Détermination et évaluation des bilans des eaux usées, à partir de différentes sources d'eaux usées.
- Présentation et évaluation des quantités d'introduction et de qualités des eaux usées déversées dans les canalisations publiques.
- Présentation et évaluation du concept d'évacuation des eaux météoriques et des eaux sales, sur la base du PEG pour l'île de Beznau.

4.7.5 Résumé

Si les évacuations des eaux de chantier et des places d'installation sont planifiés et exécutés de façon conforme aux réglementations et normes (notamment SIA 431) et que les conditions sont strictement respectées, aucune contamination des eaux non autorisée ne surviendra durant la phase de construction.

Seuls de faibles impacts quantitatifs ou qualitatifs dus aux eaux usées ou à leur évacuation sont attendus durant l'exploitation. Une fois le projet de construction EKKB présenté avec les dimensionnements détaillés des installations, les mesures concrètes de protection des eaux seront définies en détail durant l'étape 2 du RIE :

Concernant l'apport de chaleur dans l'Aar, la *situation d'exploitation I* (exploitation parallèle de la centrale nucléaire de Beznau et de l'EKKB) ne se différencie quasiment pas de la situation actuelle resp. initiale. L'apport de chaleur supplémentaire, de près de 2%, ainsi que l'augmentation de température minimale en résultant (Présentation 4.7-13) n'entraînent aucune modification significative sur les conditions existantes, d'autant plus que la faible quantité d'eau supplémentaire déversée par l'EKKB (Présentation 2.4-1 et annexe 2.4-1) ne se retrouve pas dans le tronçon à débit résiduel, mais est introduite dans l'Aar au niveau de la centrale hydraulique.

Dans la *situation d'exploitation II*, on observe alors une réduction massive de l'apport de chaleur dans l'Aar par rapport à la situation initiale (réduction de 98%). Avec l'apport de chaleur dans l'Aar le plus faible possible l'on prend compte du principe de précaution, et les impacts indésirables dus à la traînée d'eau chaude dans le tronçon à débit résiduel sont supprimés.

Références

- [4.7-1] BAFU : Données hydrologiques actuelles (www.hydrodaten.admin.ch)
- [4.7-2] NOK 1997 : Demande de renouvellement de concession pour l'utilisation de l'eau de l'Aar à des fins de refroidissement dans la centrale nucléaire de Beznau (bloc I et bloc II) ; renouvellement de concession
- [4.7-3] LEaux, Loi fédérale sur la protection des eaux, version du 01.08.08
- [4.7-4] OEaux, Ordonnance sur la protection des eaux, version du 01.07.08
- [4.7-5] Scherrer AG Hydrologie et protection des hautes-eaux : Investigations hydrologiques sur l'Aar pour la centrale de Beznau ; analyse et pronostic des hautes et basses-eaux, températures de l'eau et formation de glace, rapport 08/102, décembre 2008
- [4.7-6] Norme suisse SN 509 431 : Recommandation SIA 431 « Évacuation et traitement des eaux de chantier », édition 1997. Publié par l' Association suisse des ingénieurs et des architectes, Zürich

4.8 Eaux de surface et pêche

4.8.1 Aperçu des problèmes

La quantité et la qualité des cours d'eau situés dans le périmètre seront affectés par les travaux et durant l'exploitation. De plus, les cours d'eau seront temporairement recouverts par des constructions en lien avec le projet. La description de l'utilisation de l'eau et des conditions hydrologiques se trouve dans le chapitre 4.7 Utilisation de l'eau, eaux usées et évacuation des eaux.

Tous les impacts importants générés par la construction et l'exploitation sur l'eau, et notamment sur les habitats et leurs espèces rares et caractéristiques, sont étudiés et évalués plus en détails. Ces investigations s'appuient sur les bases légales, notamment la Loi sur la protection des eaux [réf. 4.8-1], l'Ordonnance sur la protection des eaux [réf. 4.8-2], la Loi fédérale sur la pêche [réf. 4.8-3], la Loi sur la protection de la nature et du paysage [réf. 4.8-4] ainsi que le droit cantonal, comme l'Ordonnance sur la protection de la faune et de la flore indigènes et de leurs habitats, [réf. 4.8-5], la Loi du 15 mai 1962 sur l'exercice de la pêche [réf. 4.8-6], l'Ordonnance du 26 septembre 1977 sur la pêche [réf. 4.8-7] et la nouvelle Loi sur l'utilisation des eaux (WnG), en date du 11 mars 2008 [réf. 4.8-8]. Concernant les clarifications quant aux impacts sur la faune piscicole et la pêche, on fera appel à un ichtyologue expérimenté. Les différentes parties du rapport sur les poissons et la pêche proviennent du bureau Aquaplus.

Le périmètre d'investigation réduit sera constitué du périmètre d'agglomération avec les eaux avoisinantes, ainsi que de l'Aar dans la zone de l'île de Beznau, incluant les parties en amont et en aval, dans la mesure où il faut s'attendre à des impacts considérables. Le cours aval de l'Aar situé environ à partir du château d'eau¹⁰ et le lac de retenue de Klingnau appartiennent au périmètre d'investigation élargi (annexe 1.1).

Les investigations suivantes sont nécessaires :

- Description des propriétés hydro-morphologiques, biologiques et écologiques de l'Aar et des ruisseaux latéraux dans le périmètre réduit.
- Description de l'augmentation de température due au climat, et de ses impacts sur les êtres vivants sensibles aux températures (par ex. les ombres). Ce faisant, on se basera sur le rapport relatif aux investigations biologiques coordonnées dans le Hochrhein, 2006/07 (OFEV, en cours d'impression) [réf. 4.8-9].
- Description et évaluation des impacts quantitatifs et qualitatifs sur l'écosystème aquatique, en lien avec la construction et suite au déroulement des travaux, aux places d'installations, aux chantiers et aux transports prévus, etc.
- Les restrictions de l'exploitation de la pêche.
- Description des mesures de protection et de limitation des impacts quantitatifs et qualitatifs, dans la mesure où cela est déjà possible.

¹⁰ Château d'Eau: confluent de l'Aar, la Reuss et la Limmat, en dessous de Brugg

- Description et évaluation des impacts quantitatifs et qualitatifs sur les habitats aquatiques et leurs habitants dans le périmètre réduit, en lien avec la construction et suite à l'exploitation du projet EKKB, notamment les impacts causés par le système de refroidissement.
- Pour les situations d'exploitation I et II, les impacts des modifications de température sur l'écologie des eaux sont évalués de façon locale, dans les tronçons à débit résiduels ainsi qu'en amont du fleuve, en tenant compte des impacts conjecturaux du réchauffement climatique. Outre les impacts sur les êtres aquatiques particulièrement sensibles, l'effet généré par la température sera évalué quant au potentiel migratoire des néozoa dans le Hochrhein et dans l'Aar.
- Impact sur les autres espèces piscicoles frayant dans les graviers : Outre les ombres, d'autres espèces piscicoles menacées, telles que les truites, les nases communs, les barbeaux, les ablettes de rivières, les chabots de rivières, et très probablement les rarissimes soffites et lamproies d'Ukraine utilisent aussi les précieuses surfaces de cailloutis des tronçons à débit résiduels, en tant que lieu de reproduction et habitat. Les effets positifs ou négatifs sur les autres espèces piscicoles frayant dans les graviers seront également présentés dans l'étape 1 du RIE.
- Évaluation et description des mesures quantitatives et qualitatives écologiques de protection, de réduction et de remplacement nécessaires pour les habitats aquatiques.

4.8.2 État actuel / État initial

L'île de Beznau, artificiellement isolée, se situe dans la partie inférieure de l'Aar, sous les affluents de la Reuss et de la Limmat, et au-dessus du confluent avec le Rhin. Le périmètre du projet se trouve environ à 3 km au-dessus du lac de retenue de Klingnau [réf. 4.8-10, voir annexe 1.1].

Morphologie des eaux

En dessous de Stili, jusqu'à l'île de Beznau, l'Aar suit son cours à travers une section naturelle. Il n'y a pratiquement pas d'ouvrages de protection des rives. 400 m au-dessus du barrage, la largeur mouillée de l'Aar est de 160 m, et décroît jusqu'à l'embranchement du canal d'amenée, à 130 m. La profondeur de l'eau est partout plus faible sur la moitié gauche du fleuve que sur celle de droite. La profondeur d'eau la plus importante, de 7-8 m, se trouve à 20-40 m de la rive droite. En raison du niveau pratiquement constant, dû à l'exploitation de la centrale, les largeurs mouillées et les profondeurs d'eau locales ne se trouvent quasiment pas modifiées au cours de l'année (Présentation 4.8-1 et annexe 4.8-1) [réf. 3.1-5].

Présentation 4.8-1 : Zone de retenue de l'Aar avec le barrage (à gauche), tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau (au milieu) et berge concave (à droite)



La largeur du canal d'amenée est de 66-68 m et la largeur du fond du lit est de 43-44 m (Présentation 4.8-2). La profondeur de l'eau fait partout 6.3 m. L'inclinaison de berge fait 2:3.

Présentation 4.8-2 : Le canal d'amenée du pont Refuna, en direction de la centrale hydraulique



La morphologie des eaux dans le « coude de l'Aar » est très diversifiée. En ce qui concerne les conditions de débits résiduels notamment, la largeur mouillée ainsi que la profondeur de l'eau présentent d'importantes variations. Elles sont particulièrement marquées selon le débit de la distribution de la berge convexe, dans la zone des rives (Présentation 4.8-3 et Présentation 4.8-4).

Présentation 4.8-3 : Tronçons à débit résiduel dans le coude de l'Aar, à droite des déversements des tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau



L'Aar est canalisée en dessous de la centrale hydraulique (Présentation 4.8-4). La largeur mouillée ne varie que faiblement pour un débit de 400 m³/s ; de 150-155 m. Dans le cas d'un débit de 800 m³/s elle varie environ de 0.5 m supplémentaire. Les profondeurs d'eau les plus importantes, de 4-5 m, se trouvent à proximité de la centrale, à environ 40/50 m de la rive gauche. Plus bas, elles sont présentes sur la moitié droite du fleuve, et se situent à 10-20 m de la rive.

Présentation 4.8-4 : Partie inférieure du tronçon à débit résiduel, à droite, la berge à forte déclivité, sur l'île de Beznau, au-dessus de la centrale hydraulique



Ruisseaux latéraux

Dans le périmètre, les ruisseaux latéraux sont uniquement présents du côté de Böttstein. Il s'agit de petits ruisselets, qui ne sont pas du tout ou mal reliés à l'Aar. La zone de l'embouchure passe à travers un tuyau, un ouvrage de chute ou des rigoles en béton. Tous les ruisseaux, à l'exception du ruisseau dans les restes alluviaux ainsi que le ruisseau de Juchbach et celui de Bruggbach, passent devant l'embouchure dans l'Aar, à travers la berge concave très abrupte, qui peut atteindre jusqu'à 30 m de hauteur. Pour des raisons de sécurité, les ruisseaux au-dessus de la falaise nécessitent des stabilisations. Le débit est plutôt faible, à l'exception du ruisseau du Mühlebach et de celui de Bruggbach (voir Présentation 4.8-5 jusqu'à Présentation 4.8-12 et annexe 4.8-1).

Présentation 4.8-5 : Ruisseaux latéraux de l'Aar dans la zone de l'île de Bezau, tous du coté de Böttstein (situation au 20.08.2008)

N°	Désignation	Description	Longueur*	Largeur	Q (estimation)
1	Canal dans les restes de la forêt alluviale A _u Présentation 4.8-6	Canal pour l'évacuation des restes de forêt alluviale dans la zone A _u , du coté de Böttstein. En partie dans des semi-tuyaux. Petites eaux latérales, la plupart passant par des tuyaux, depuis la zone de Buech. Les eaux sont plus profondes que l'eau d'amont, et disparaissent dans un tuyau (embouchure inconnue dans l'Aar).	350 m	1 m	env. 5 l/s
2	Ruisseau de la zone d'Erzmatt Présentation 4.8-7	Petit ruisseau latéral près de la barrière, de la zone d'Erzmatt (carrière d'argile). Dans un tuyau, 12 m de longueur, rigole en béton relativement large, formant l'embouchure dans l'eau d'amont.	60 m	60 cm	env. 1 l/s
3	Ne figure pas dans le cadastre des ruisseaux	Petit ruisseau latéral devant l'emplacement d'évacuation. Rigole en béton de 10 m de longueur sous la route, formant l'embouchure dans l'eau d'amont.	50 m	40 cm	humide
4	Torrent de montagne Schmidbergbach Présentation 4.8-8	En dessous du barrage, près de la passe à poissons, rampe avec pierres naturelles, ouvrage de chute de 2 m de hauteur, jusqu'en bas de la passe à poissons. Sur la falaise, 2 grands ouvrages de stabilisation. La zone de l'embouchure est dissimulée dans la maçonnerie de l'ouvrage de protection des rives.	600 m	2 m	env. 5 l/s
5	Ruisseau Chaltbründlibach Présentation 4.8-9	Canal à forte pente dans des semi-tuyaux en béton, sur 8 m de longueur environ. Embouchure dans un canal à forte pente, sous le chemin de rive.	120 m	40 cm	env. 2 l/s
6	Juchbach Présentation 4.8-10	relativement large, rigole en béton d'env. 15 m de longueur, près de la voie historique.	240 m	1.2 m	env. 5 l/s
7	Mühlebach Présentation 4.8-11	sous la voie historique, cascade au-dessus de la falaise, beaucoup de mousses tuf, aspect relativement naturel.	30 m	60 cm	env. 10 l/s
8	Bruggbach Présentation 4.8-12	Rigole en béton d'env. 2.5 m de largeur près de la voie fluviale. La paroi est recouverte de mousses et de fougères (par ex. Polystichum lobatum), env. 50 m de longueur avec 1 petit seuil, un peu plus haut des seuils plus élevés avec des troncs d'arbre	3.25 km	3 m	env. 10 l/s

*) partie ne se trouvant pas dans un tuyau

Présentation 4.8-6 : Ruisseau dans un semi-tuyau en béton, dans les restes de forêt alluviale



Présentation 4.8-7 : Ruisseau d'Erzmatt, dans une rigole en béton



Présentation 4.8-8 : Sur la falaise, le ruisseau de Schmidbergbach est entièrement pourvu d'ouvrages de stabilisation



Présentation 4.8-9 : Ruisseau Chaltbründlibach, canal à forte pente dans des semis-tuyaux en béton



Présentation 4.8-10 : Ruisseau Juchbach, dans une rigole en béton. À droite du chemin vers le moulin de Böttstein



Présentation 4.8-11 : Le ruisseau Mühlebach avec la zone d'embouchure (à droite : Cascade au-dessus de l'arête de terrain)



Présentation 4.8-12 : Le ruisseau de Bruggbach, dans une large rigole en béton, parois avec mousses et fougères



Plantes aquatiques

La végétation se limite à une bande ripicole étroite, des deux cotés, et sur une longue distance. Outre les mousses aquatiques et les algues, on observe des joncs fleuris, des cornifles, des myriophylles, différents potamots, des renoncules des rivières, des glycéries, des alpistes roseaux, des roseaux, et assez souvent, des véroniques des ruisseaux (Présentation 4.8-1) [réf. 3.1-5].

Macroinvertébrés (invertébrés)

Au-dessus du barrage, dominant les amphipodes. Les larves de trichoptères, les sangsues, les turbellariés, les larves d'éphémères, de coccinelles et de chironominés, ainsi que les escargots et les moules, sont un peu moins fréquents. On remarque également la présence d'hétéroptères. Dans le canal d'amenée, ce sont les larves de trichoptères et les amphipodes qui dominent. Les autres espèces sont seulement présentes en faible nombre.

Dans le coude de l'Aar, la faune des macroinvertébrés est dominée par les larves de trichoptères et d'éphémères, ainsi que par les amphipodes. Localement, on trouve aussi des larves de chironominés, des oligochètes, des sangsues, des turbellariés, et différentes espèces d'escargots et de moules. La biodiversité est souvent plus importante sur la rive gauche que sur la rive droite. En revanche, la biodiversité est particulièrement pauvre à un emplacement, près de la sortie de déversement d'eau de refroidissement. Sous la centrale hydraulique, les formes les plus fréquentes sont les larves de trichoptères, d'éphémères, et de chironominés, ainsi que les amphipodes. Localement, on trouve aussi différentes espèces de tubellariés et des sangsues.

Dans l'eau d'amont, l'Aar est souvent désignée comme étant « faiblement polluée », tandis que dans les tronçons à débit résiduel, se trouvent également des révélateurs de zones pauvres en oxygène.

Faune piscicole

Entre Brugg et l'embouchure du Rhin, l'Aar est naturellement située dans la zone de passage entre le territoire des ombres et des barbeaux. Étant donné l'utilisation hydroélectrique, ainsi que la retenue d'eau en rapport, la section de l'Aar près de Beznau appartient aujourd'hui au territoire des barbeaux. Les eaux du territoire des barbeaux comportent une grande diversité d'espèces de piscicoles. Dans la section de l'Aar comprise entre Beznau et le lac de retenue de Klingnau, on observe la présence de 28 espèces piscicoles [réf. 3.1-5 et 4.8-11]. La présence de 4 autres espèces (lamproies d'Ukraine, loche épineuse, soufies et silures) n'est certes pas garantie, mais elle est probable. Deux autres espèces (saumon et lamproie de rivière) ont entre-temps disparu, mais elles étaient auparavant endémiques dans cette région. Pour le reste, on trouve également des moules zébrées et des écrevisses américaines ; ces deux espèces sont des espèces importées. Ci-après, Présentation 4.8-13 fournit un aperçu de l'occurrence et du degré de menace pour les espèces piscicoles, d'écrevisses et de grandes moules [réf. 3.1-5, 4.8-11, 4.8-12 et 4.8-13].

Présentation 4.8-13 : Occurrence et degré de menace pour les espèces piscicoles d'écrevisses et de grandes moules dans la section de l'Aar de Beznau

Nom commun	Nom latin	Menace ¹¹
Anguille	<i>Anguilla anguilla</i>	3
Chevaîne	<i>Leuciscus cephalus</i>	NG
Ombre	<i>Thymallus thymallus</i>	3/E
Saumon atlantique	<i>Salmo salar</i>	0/E
Truite de rivière	<i>Salmo trutta fario</i>	4
Lamproie d'Ukraine	<i>Lampetra planeri</i>	2/E
Barbeau	<i>Barbus barbus</i>	4
Loche franche	<i>Barbatula barbatula</i>	NG
Brème bordelière	<i>Abramis bjoerkna</i>	4
Brème commune	<i>Abramis brama</i>	NG
Loche épineuse	<i>Cobitis taenia</i>	3/E
Épinoche	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	4
Vairon	<i>Phoxinus phoxinus</i>	NG
Corégone	<i>Coregonus sp.</i>	4/E
Perche	<i>Perca fluviatilis</i>	NG
Lamproie de rivière	<i>Lampetra fluviatilis</i>	0/E
Chabot de rivière	<i>Cottus gobio</i>	4
Goujon	<i>Gobio gobio</i>	NG
Vandoise	<i>Leuciscus leuciscus</i>	NG
Brochet	<i>Esox lucius</i>	NG
Carpe commune	<i>Cyprinus carpio</i>	3
Grémille	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	NG
Ablette	<i>Alburnus alburnus</i>	NG
Nase commun	<i>Chondrostoma nasus</i>	1/E
Truite arc-en-ciel	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	F

¹¹ Menaces en rapport avec l'ordonnance relative à la loi fédérale sur la pêche (OLFP)
 0 = éteint en Suisse, 1 = en danger d'extinction, 2 = très menacé 3 = menacé,
 4 = potentiellement menacé, NG= non menacé F = espèces non autochtones E = protégé en Europe par la convention de Berne

Nom commun	Nom latin	Menace ¹¹
Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>	NG
Gardon rouge	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	NG
Tanche	<i>Tinca tinca</i>	NG
Ablette de rivière	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	3/E
Perche soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	F
Soufie	<i>Leuciscus souffia agasii</i>	3/E
Lote	<i>Lota lota</i>	NG
Silure	<i>Silurus glanis</i>	4/E
Sandre	<i>Sander lucioperca</i>	F
Écrevisses :		
Écrevisse américaine	<i>Orconectes limosus</i>	F
Grandes moules :		
Moule zébrée	<i>Dreissena polymorpha</i>	F

Malgré d'importants atteints de type structurel et hydraulique, bon nombre d'espèces piscicoles ont pu être préservées dans la section Beznau - lac de retenue de Klingnau, et même se propager naturellement pour certaines. Un site de reproduction du nase commun, qui est menacé d'extinction, se trouve directement au-dessus de la conduite d'eau de refroidissement de Beznau 1 [réf. 4.8-14]. De même, l'ombre, qui est menacé, trouve des sites de reproduction idéaux dans le coude de l'Aar. Ces sites présentent une importance cantonale (communiqué P. Voser, section Chasse et pêche du canton d'Argovie et [réf. 4.8-15]). Huit autres espèces figurant sur la liste rouge, comme l'ablette de rivière ou le barbeau, ont été observées (cf. tableau ci-dessus). La reproduction de ces espèces nécessite la présence des précieuses surfaces de cailloutis dans les tronçons à débit résiduels. Depuis l'assainissement des tronçons à débit résiduels par un débit résiduel plus important, la qualité de l'habitat des poissons sensibles aux températures s'est probablement améliorée, bien qu'aucune étude actuelle ne soit disponible pour le moment.

Impacts dus à des températures d'eau élevées

Selon l'espèce et le stade de développement, les poissons montrent différentes préférences et limites en termes de température [réf. 4.8-16]. Les animaux adultes, les larves et les œufs présentent une sensibilité différente face à la température de l'eau. En principe, la température agit sur toutes les fonctions biochimiques et physiologiques des poissons, durant toute leur durée de vie [réf. 4.8-16]. Lorsque la température augmente, le besoin en oxygène des poissons augmente, alors que la présence d'oxygène dans l'eau diminue. Par conséquent, en cas de dépassement d'une température-limite déterminée, ce phénomène peut entraîner la mort du poisson [réf. 4.8-17].

En outre, des températures élevées peuvent présenter un impact négatif indirect sur les poissons. En effet, en cas de températures élevées et de photosynthèse accrue des plantes aquatiques, la valeur du pH augmente. La conséquence en est un déplacement de l'équilibre de dissolution de l'ammonium vers l'ammoniac, qui est un poison violent pour les poissons [réf. 4.8-18 et 4.8-2]. De même, les maladies ou les parasites, par ex. la maladie proliférative des reins (PKD) chez les truites de rivière, apparaissent plus fréquemment en cas de températures élevées, et peuvent affaiblir ou nuire aux poissons.

Durant la période de reproduction, des températures élevées de l'eau peuvent aussi avoir des effets bénéfiques sur le développement des oeufs des poissons, les oeufs arrivant alors plus rapidement à maturité. Ceci étant, le risque que l'oeuf placé dans le gravier se retrouve emporté par les crues est réduit.

En ce qui concerne les ombres, la plage de température critique se situe au-dessus de 18 °C, et la valeur limite létale à 26 °C [réf. 4.8-19 et 4.8-20]. Depuis le milieu des années 1970, les températures critiques de l'eau ont considérablement augmenté [réf. 4.8-21]. La Présentation 4.8-15 montre les températures mensuelles maximales mesurées dans l'Aar, près d'Untersiggenthal, au cours de l'année. L'exploitation actuelle des tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau engendre une augmentation de la température de 2 °C max., en cas de niveaux d'eau extrêmement bas. Une comparaison avec les préférences de température des ombres menacés montre clairement que le profil naturel des températures, lors d'un cas extrême, a déjà failli atteindre la valeur limite de 26 °C (août 2003 : 25 °C). À l'heure actuelle, sans réduction des apports de chaleur, cette valeur serait considérablement dépassée dans les cas extrêmes. De plus, la durée pendant laquelle les températures de l'eau sont supérieures aux valeurs de température optimale s'est considérablement rallongée, ce qui engendre un stress accru chez les ombres adultes. Le réchauffement de l'Aar resp. du Rhin ces dernières décennies devra également être pris en compte. Durant ces dernières 50 années, ces fleuves ont connu un réchauffement de l'ordre de 1.5-2 °C [réf. 4.8-22].

Les impacts des températures élevées sur d'autres poissons menacés frayant dans les graviers, tels que les truites de rivière, les lamproies d'Ukraine, les chabots de rivière, les nases communs, les ablettes de rivière et les souffies sont comparables à ceux des ombres, même si ces espèces présentent des préférences de température légèrement différentes.

Actuellement, le déversement d'eau de refroidissement des tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau dans le tronçon à débit résiduel de la centrale hydraulique affecte la faune piscicole dans le coude de l'Aar. Un aperçu détaillé de la situation avant l'assainissement du débit résiduel figure dans [réf. 3.1-5].

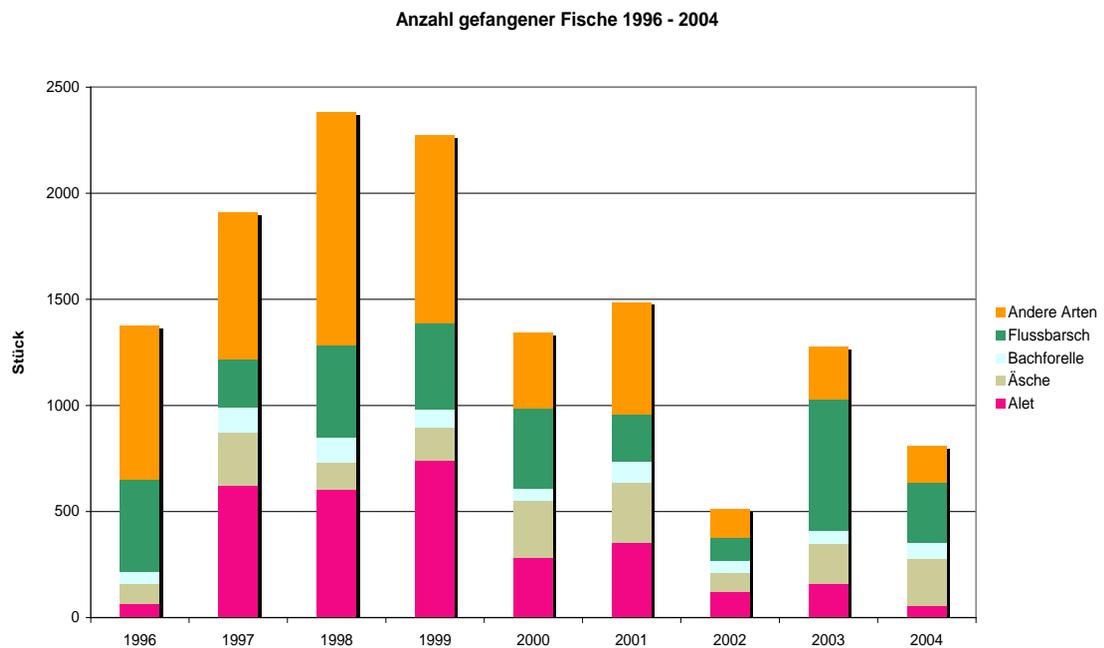
Pêche

Remarque : Dans ce qui suit, on entend par « pêche » uniquement l'exercice de la pêche. Tous les autres aspects ichtyobiologiques et ichtyoécologiques sont traités dans le chapitre sur la faune piscicole.

Au sein du périmètre d'investigation, se trouvent les licences de pêche nationales N° 13 (entre le barrage de la centrale hydraulique de Beznau et l'embouchure de la Surb) et N° 14 (canal d'aménée de la centrale hydraulique de Beznau, et une partie de l'Aar au-dessus du barrage). Les deux licences de pêche sont affermées à l'association de la vallée inférieure de l'Aar. Du point de

vue de la pêche, la licence de pêche nationale N° 13 appartient à l'une des sections les plus prolifiques de l'Aar, et présente donc une importance majeure pour les baudroies communes. Durant la période de 1996 à 2004, 1493 poissons ont été pêchés en moyenne par an [réf. 4.8-11]. Parmi ceux-ci, les espèces dominantes étaient les chevaines, les ombres, les truites de rivière et les perches (cf. Présentation 4.8-14). Les quantités dénombrées à la fin des années 1990 n'ont plus été atteintes depuis, et ont tendance à diminuer. Entre 1996 et 2001, 630 kg de poissons ont été pêchés par an en moyenne. Durant cette période, on n'a constaté aucune tendance particulière concernant la totalité des pêches effectuées. La licence nationale N° 14 présente une importance mineure quant à la pêche ; ceci étant, ce sujet ne sera pas plus détaillé ici.

Présentation 4.8-14 : Nombre de poissons pêchés entre 1996-2004 dans la licence nationale N° 13



4.8.3 Impacts durant la phase de construction

Des impacts quantitatifs et qualitatifs durant la phase de construction sont attendus sur les eaux de surface. Sur l'île de Beznau, des bâtiments et des installations de chantier seront nécessaires à proximité des rives. Les distances minimales entre les rives sont de 12 m dans le cas du canal d'aménée, et de 12-50 m pour l'Aar, dans la zone des tronçon à débit résiduel (forêt alluviale / corridor avec lit de gravier). Il est également prévu de construire un pont de 20 m de large par-dessus le canal d'aménée, en vue des accès au chantier et pour les installations de chantier.

Dans le cas de constructions sur l'eau et à proximité des conduites de déversement des eaux usées sur les places d'installation, les chantiers, les fosses etc., il peut se produire des contaminations chimiques et physiques (agents de turbidité, eau de béton, produits chimiques pour l'industrie du bâtiment, petites fuites des engins etc.). Si les évacuations des eaux de chantier et des places d'installation sont planifiées et exécutées de façon conforme aux réglementations et normes, aucune contamination des eaux non autorisée ne surviendra durant la phase de construction. Les travaux de construction seront surveillés au moyen d'un suivi environnemental.

Plantes aquatiques et macroinvertébrés (invertébrés)

Étant donnée la proximité du chantier par rapport aux eaux, on peut probablement s'attendre à des impacts temporaires, uniquement localisés dans le canal d'aménée, dans la zone du pont prévu. Lors de la construction du pont, des pertes temporaires sont possibles sur les bords du canal. Les impacts précis et leur étendue doivent être étudiés plus en détails dans l'étape 2 du RIE.

Faune piscicole

Durant la phase de construction, aucun impact n'est à prévoir sur la faune piscicole, au sein du périmètre d'investigation réduit. En fonction du déroulement du chantier, certains travaux peuvent être effectués au bord ou dans l'eau (normalement, uniquement dans le canal d'aménée) et affecter la faune piscicole en raison de la présence de l'eau de béton, de turbidités (notamment en cas d'incidents etc.), ou de l'émission de bruit subaquatique. Ceci sera étudié en détails dans le cadre de la 2ème étape du RIE.

Pêche

En ce qui concerne l'exercice de la pêche de loisir de puis les rives, aucune restriction n'est prévue. Cette zone des rives appartient à une zone taboue (cf. annexe 2.5-1) et n'est pas concernée par le chantier. Même en cas de hautes-eaux, les chemins doivent rester accessibles. La rive extérieure gauche restera accessible sans restriction pour les pêcheurs amateurs. L'association de la vallée inférieure de l'Aar est concernée par le chantier, en tant que détentrice des licences de pêche nationales N° 13 et 14. Ce point devra être étudié en détails dans le cadre de la 2ème étape du RIE.

4.8.4 Impacts lors de la phase d'exploitation

C'est en tant que mesure de protection de l'environnement intégrée au projet, en vue de minimiser l'apport de chaleur dans l'eau, que l'on a opté pour une tour de refroidissement hybride. En effet, celle-ci rejette la chaleur résiduelle non pas dans l'Aar, mais très largement, dans l'air ambiant. Une quantité d'eau d'appoint pouvant atteindre jusqu'à 5 m³/s est prélevée du canal d'aménée de la centrale hydraulique. Sur la quantité prélevée, environ 3.9 m³/s sont réintroduits dans l'Aar par l'ouvrage de décharge en dessous de la centrale hydraulique. Cette eau qui est rejetée dans l'Aar présente une température maximale de 30 °C, conformément aux dispositions légales (varie également selon les conditions environnementales et la température de l'Aar). À l'heure actuelle, l'augmentation typique de température de l'Aar en résultant, après un mélange total, est d'environ 0.013 °C pour l'année de référence (2006). L'augmentation de température la plus importante dans l'Aar, due au déversement de l'eau réchauffée, apparaît en

hiver lorsque le niveau de l'eau est bas, et que la température de l'eau de l'Aar est basse. Concernant l'année de référence, on a calculé une augmentation maximale de 0.035°C (cf. Présentation 2.4-7). En outre, l'eau de refroidissement présente dans la zone de déversement de la centrale hydraulique est introduite de telle sorte qu'un mélangeage rapide et total s'opère entre l'eau de refroidissement et l'eau de l'Aar.

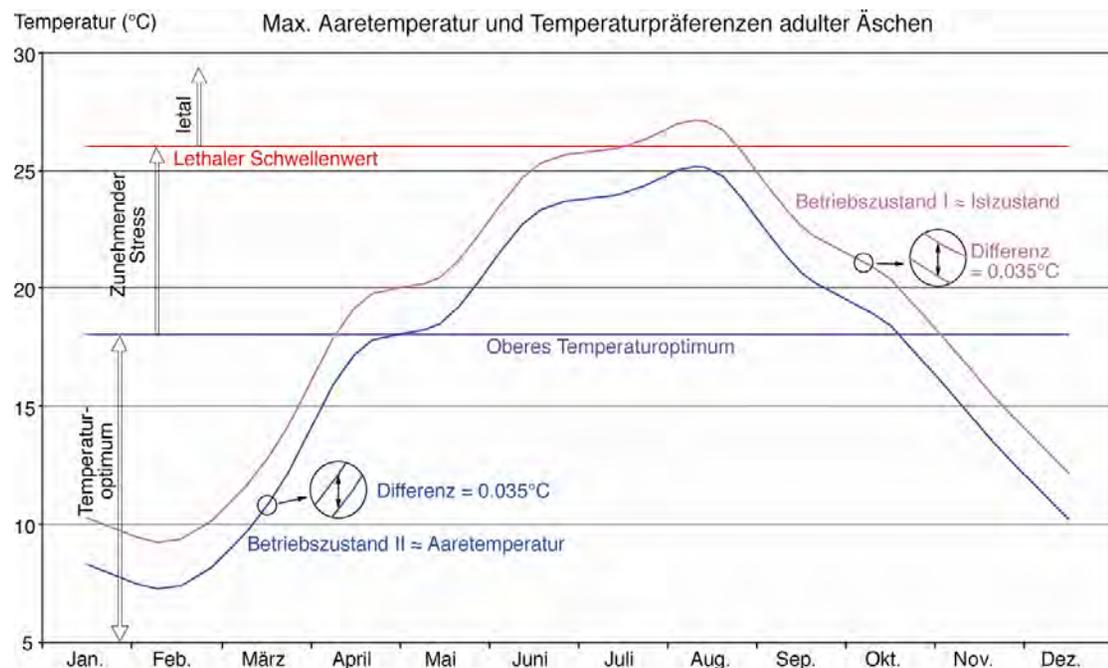
Plantes aquatiques et macroinvertébrés (invertébrés)

Pour les macroinvertébrés ainsi que pour les plantes aquatiques, l'augmentation négligeable de la température -de 0.013 °C et de 0.0035 °C max. en hiver- ne représente aucune modification significative pour les conditions dans les basses-eaux.

Faune piscicole

Dans la situation d'exploitation I, avec la chaleur résiduelle des tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau ainsi que le très faible apport de chaleur supplémentaire causé par le projet EKKB, la température de l'Aar ne connaîtra quasiment pas d'augmentation. L'augmentation supplémentaire - de 0.035 °C max. - par rapport à l'état actuel est pratiquement insignifiante pour la faune piscicole, et notamment pour les espèces sensibles à l température.

Présentation 4.8-15 : Estimation des températures maximales de l'Aar (1970 -2007) au cours de l'année et selon différentes situations d'exploitation, en comparaison aux préférences de température des ombres adultes.



Source : OFEV, station de mesure d'Untersiggenthal

Dans la situation d'exploitation II, le refroidissement des tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau avec l'eau fluviale est supprimé. Il est prévu d'acheminer l'eau de refroidissement de telle sorte à permettre un mélangeage total et rapide (voir chapitre 2.4.3). Cela signifie que la situation d'exploitation II contribue considérablement à améliorer les conditions de vie des poissons, et que les chances de survie des espèces piscicoles sensibles aux températures -comme l'ombre, menacée - sont accrues durant la chaleur estivale (Présentation 4.8-15). Les espèces piscicoles caractéristiques du territoire des ombres bénéficient de températures d'eau plus fraîches, et peuvent mieux tirer parti du précieux habitat dans les tronçons à débit résiduels. Le dispositif d'aspiration destiné au prélèvement d'eau de refroidissement pourrait toutefois représenter un problème. En effet, dans la zone d'aspiration, les jeunes et les petits poissons ne peuvent pratiquement pas contrer les vitesses élevées du courant, ce qui, le cas échéant, leur porte gravement atteinte. Lors de l'enquête, différentes solutions techniques (par ex. grillages, grilles de retenue etc.) seront recherchées afin de désamorcer ou de résoudre le problème.

Pêche

L'on peut partir du principe que, dans les situations d'exploitation I et II, aucune ou seules de minimales restrictions d'accès à l'eau, et donc l'exercice de la pêche, n'est à attendre par rapport à la situation actuelle.

Accidents majeurs

Concernant les eaux et les poissons, les impacts les plus importants dus aux accidents majeurs non-nucléaires présentent des augmentations de température rapides. Un tel accident majeur pourrait surtout se produire en cas de rupture du bassin de refroidissement ou d'une conduite d'eau principale, avec la perte d'eau de refroidissement que cela implique. La probabilité d'une telle rupture est cependant extrêmement réduite.

L'intégralité du système de refroidissement est remplie par environ 28 000 m³ d'eau chaude, à env. 30-32 °C. Le point le plus bas du système est le bassin d'eau de refroidissement, qui sert de bassin de rétention en cas d'incidents mineurs. Le bassin de refroidissement et les conduites principales d'eau de refroidissement se trouvent dans le coffre de gravier. En cas de rupture des éléments de conduite d'eau, une partie de l'eau chaude peut se diffuser dans l'Aar à travers le coffre de gravier. Ce faisant, la température de cette eau s'ajustera alors à la température ambiante.

Même si cet accident majeur peu probable survient, ses répercussions ne seraient pas significatives sur la faune piscicole, même en cas de faible débit de l'Aar. L'augmentation de température s'effectue relativement lentement et reste en outre limitée dans le temps et dans l'espace, ce qui offre des possibilités d'échapper à ce problème. Aucune atteinte massive n'est donc à prévoir.

Propositions de mesures de remplacement hydro-écologiques

Conformément à la LEaux, [réf. 4.8-1] les eaux doivent être préservées en tant qu'habitats naturels, notamment pour les poissons. Dans la présente demande d'autorisation générale, les éventuelles fuites vers des habitats hydro-écologiques peuvent seulement faire l'objet d'une estimation d'ordre général. Cette partie doit uniquement indiquer que des mesures sont

possibles en vue de l'amélioration de l'état des habitats aquatiques dans le périmètre du projet, dans le cadre du projet EKKB (voir annexe 4.13-10).

Mesure 1¹² : Renaturation du site alluvial « Au » : À l'heure actuelle, le terrain marécageux est séparé de l'eau d'amont par un barrage, et le terrain se situe en dessous du niveau d'eau de l'Aar. L'évacuation s'effectue par un canal (voir Présentation 4.8-5 et Présentation 4.8-6). La suppression du barrage engendrerait un agrandissement de la surface de retenue, et le bénéfice écologique ne serait pas si important. Par conséquent, on propose de renaturer les restes alluviaux présents, et de les compléter par des habitats aquatiques. Outre un ruisseau naturel, de petits milieux aquatiques lenticules devraient également voir le jour.

Mesure 4 : Optimisations dans l'ancienne gravière : En tant que site des eaux temporaire, la gravière remplie s'offre en vue de la création de mares peu profondes et en partie temporairement aquifères, éléments caractéristiques des zones alluviales dynamiques.

Dans le cadre de l'élaboration du projet de construction (RIE, étape 2), les pertes vers les habitats aquatiques doivent être déterminées, tandis que la faisabilité des mesures de remplacement nécessaires doit être déterminée, concrétisée et complétée, le cas échéant.

Propositions de compensation écologique

Conformément à la LPN [réf. 4.8-4] le canton doit veiller à la compensation écologique dans les régions où l'exploitation du sol est intensive à l'intérieur et à l'extérieur des localités. Dans le canton d'Argovie, la compensation écologique dans l'ORN [réf. 4.8-5] est associée à une procédure concrète comme la procédure d'autorisation. Les mesures de valorisation écologique proposées dans le cadre du projet EKKB figurent dans les annexes 4.13-11 et 4.13-12. Dans l'état actuel de l'enquête, cette énumération doit montrer qu'il existe des objets adaptés permettant une compensation écologique, dans les environs de Beznau. Au moment voulu, la faisabilité des mesures proposées sera vérifiée avec les services compétents de la Confédération et du canton, et les mesures seront à la rigueur complétées, concrétisées et fixées.

4.8.5 Résumé

Le projet de doter la centrale nucléaire de remplacement de Beznau d'un circuit de refroidissement fermé constitue une nette amélioration par rapport à la situation actuelle (exploitation des tranches 1 et 2). L'apport de chaleur dans l'Aar est fortement réduit par rapport à l'état initial (98%). En ce qui concerne les eaux, les objectifs écologiques sont ainsi respectés sans aucun problème [réf. 4.8-2]. Ce faisant, le projet tel qu'il est présenté aujourd'hui satisfait aux exigences en matière de protection de l'environnement. L'aspect des eaux de surface et de la pêche, ainsi que la faisabilité des mesures de valorisation proposées, doivent encore être approfondis dans le cadre de l'étape 2 du RIE.

¹² Numérotation conformément à l'annexe 4.13-10

Références

- [4.8-1] LEaux, Loi fédérale sur la protection des eaux, version du 01.08.2008
- [4.8-2] OEaux, Ordonnance sur la protection des eaux, version 01.07.08
- [4.8-3] LFSP, Loi fédérale sur la pêche, version 01.01.08
- [4.8-4] LPN, Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage, version du 01.12.2007
- [4.8-5] ORN, Ordonnance sur la protection de la faune et de la flore indigènes et de leurs habitats, version du 01.05. 2000
- [4.8-6] Loi du 15.05.1862 sur l'exercice de la pêche
- [4.8-7] Ordonnance sur la pêche, version du 26.09.77
- [4.8-8] Loi sur l'utilisation des eaux, version du 11.03.08
- [4.8-9] Étude biologique dans le Hochrhein, 2006/07, OFEV (en cours d'impression)
- [4.8-10] Arter et Lubini (1989), L'importance biologique du lac de retenue de Klingnau - Développement physique et biologique, évaluation et propositions de conservation Communiqué ANG 32, 5-128.
- [4.8-11] Statistiques de la pêche dans le canton d'Argovie, 1996 -2004
- [4.8-12] Kirchhofer A., Breitenstein M. et Zaugg B. (2007) Liste rouge des poissons et cyclostomes en Suisse. Office fédéral de l'environnement, Berne, et centre de cartographique suisse, Neuenbourg, exécution-environnement N° 0734
- [4.8-13] Brogli R., Dönni W., Stöckli A., Stucki T., Vincentini H. et Voser P. (2004) Poissons, écrevisses et moules dans le canton d'Argovie Environnement - Argovie, numéro spécial 16
- [4.8-14] Zbinden S., Delarue E. et Hefti D. (2005) Monitoring du nase commun (*Chondrostoma nasus*) en Suisse entre 1995-2004, Populations d'importance nationale. Calcul des moyennes sur la pêche, N° 85, Office fédéral de l'environnement, de la forêt et du paysage, Berne
- [4.8-15] WFN et Huber M. (2008) Les ombres dans le canton d'Argovie
- [4.8-16] Küttel S., Peter A. et Wüest A. (2002) Préférences et limites de températures des espèces piscicoles des cours d'eau suisses, IFAEPE
- [4.8-17] Beitinger T., Bennet W. et McCauley R. (2000) Temperature tolerance of North American freshwater fishes exposed to dynamic changes in temperature. *Environmental Biology of Fishes* Nr. 58
- [4.8-18] Jungwirth M., Haidvogel G., Moog O., Muhar S. et Schmutz S. (2003) Écologie piscicole appliquée aux cours d'eau. Éditions Facultas, Vienne
- [4.8-19] Elliot J.M. (1981) Some aspect of thermal stress on freshwater teleosts. *Stress and Fish* (A. D. Pickering, ed), Academic Press. Londres

- [4.8-20] Kraiem M et Pattee E. (1980). La tolérance à la température et au déficit en oxygène chez les Barbeaux (*Barbus barbus*) et d'autres espèces provenant des zones voisines. Archive pour l'hydrobiologie N° 88
- [4.8-21] OFEV, division de l'eau (2008) présentation
- [4.8-22] Güttinger H et Hari R. (2002) Les cours d'eau présentent une température supérieure de 0.5-1.0 °C par rapport à celle des années 80. Brochure « Fischnetzinfo » N° 10. Dübendorf
- [4.8-23] Aquarius (2006) Centrale nucléaire de Leibstadt – Analyses des impacts du prélèvement d'eau du Rhin sur les poissons. Neuchâtel
- [4.8-24] Kirchhofer A., Breitenstein M. et Dönni W. (2006) Promotion des espèces piscicoles rhéophiles dans l'Aar, le Rhin et les affluents. Analyse des déficits et propositions de mesures. Canton d'Argovie, section chasse et pêche

4.9 Sol

4.9.1 Aperçu des problèmes et cahier des charges

Tous les projets de construction peuvent engendrer des charges mécaniques, comme par ex. des tassements du sol. En outre, des interventions dans le régime d'eau, une diminution de la qualité des terres de culture causées par un déplacement, ainsi que des pollutions chimiques résultant d'altérations préliminaires des matériaux terreux en raison de leur utilisation antérieure ou d'accidents durant la phase de construction, peuvent s'avérer significatives. Le projet de construction affecte les surfaces au sol au sens du droit de l'environnement sur l'île de Beznau et sur les surfaces situées à l'est de l'île (terrain de football existant dans la forêt). Une partie considérable de ces surfaces, notamment sur l'île de Beznau, est cependant déjà influencée par l'action humaine (sous-station, surface des anciennes places d'installation etc.). Il faut s'attendre à ce que le projet entraîne des impacts sur les surfaces au sol. Outre la gestion correcte des matériaux terreux afin d'éviter les dégâts et les altérations de qualité de celui-ci durant la phase de construction (protection physique du sol face au tassement, protection contre les pollutions), il faut également veiller à effectuer le recyclage approprié ou l'élimination adaptée des cubatures des couches supérieures et inférieures du sol.

Afin de déterminer les risques potentiels causés par le projet de construction sur les sols, ainsi que les impacts temporaires et permanents relatifs à cet aspect environnemental, les étapes de travail suivantes s'avèrent nécessaires :

- Description de l'utilisation, de la qualité et des propriétés des sols dans le périmètre (type de sols, sensibilité).
- Désignation des surfaces nécessitées pour les places d'installation, les chantiers, les emplacements de stockage intermédiaire, les routes de transport, les voies d'accès etc., et description des prélèvements de sol sur ces surfaces (surfaces / cubatures), classés selon les sols supérieurs et inférieurs.
- Description (surface et cubature) et représentation planificatrice des surfaces au sol occupées de façon permanente par le projet EKKB.
- Description (surface et cubature) et présentation des plans des emplacements de recyclage et d'élimination des sols (classés en fonction des sols supérieurs et inférieurs). Données sur l'objectif du recyclage des déblais et de l'objectif de restauration des sols.
- Description des mesures de protection en vue de la réalisation de terrassements compatibles avec le sol (principe de précaution en cas d'extraction, de stockage intermédiaire et de remblayage des sols) et de l'accompagnement pédologique des travaux.

Ces étapes de travail se rapportent en partie à la phase de construction et d'exploitation du projet, et seront reprises ci-après dans les chapitres respectifs dans la mesure où cela est possible pour l'instant. Les problèmes concrets liés à par la protection des sols seront ensuite principalement traités dans l'étape 2 du RIE, étant donné qu'ils apparaissent surtout durant la phase de construction. Les étapes de construction concrètes du projet ne sont pas encore connues à ce jour. Celles-ci présentent toutefois une grande importance en vue de l'élaboration des différentes mesures de protection des sols. Parmi elles, on compte également les interventions dans les sols en lien avec la réalisation des mesures de compensation écologiques.

4.9.2 État actuel

Sur l'île de Beznau, les sols dans le périmètre du projet et situés dans la zone environnante à l'est, sont majoritairement composés de sols bruns lessivés acides, conformément à la carte pédologique, feuille [réf. 4.9-1]. Sur l'île de Beznau, sur certaines sections à proximité des bords de l'Aar, à l'ouest, on trouve également des sols bruns calcaires. Dans les zones des rives, au nord-ouest et à l'ouest de l'île, on trouve des fluvisols et des régosols. Ces sols situés à proximité des rives sont classés en tant que sols peu profonds. En revanche, les sols bruns lessivés sont profonds à très profonds.

Sur la carte pédologique, l'île de Beznau n'est pas affectée à un type de sol déterminé [réf. 4.9-1]. Il faut cependant partir du principe que l'île présente des caractéristiques identiques ou similaires, ainsi qu'une origine similaire aux sols situés à l'est du canal d'amenée de la centrale hydraulique, étant donné que la séparation à l'île est effectuée de façon artificielle, par la construction du canal. Sur les zones des rives situées à l'ouest, il faut partir du principe que, de manière similaire aux zones des rives environnantes, les sols ont été obtenus par des processus alluviaux (anciennes zones alluviales).

Les sols dans le périmètre du projet sont utilisés de différentes manières. À l'est de l'île, les sols bruns lessivés acides sont recouverts de forêt. À l'ouest de l'île, on observe également des petites surfaces boisées, quelques surfaces d'assolement, et des zones utilisées de façon agricole [réf. 3.2-1]. Sur le plan directeur, des petites rives sont délimitées en tant que zones de protection de la nature, soit en tant que forêt ou en tant que paysage alluvial. L'île en elle-même est considérée en tant que zone industrielle. Sur l'île de Beznau, les sols sont majoritairement influencés par l'action humaine. D'autres données sur l'affectation des sols figurent dans l'extrait du plan d'affectation de l'annexe 4.9-1 et sur la carte du paysage de Beznau (annexe 4.9-2).

D'anciens documents illustrés provenant des archives de la NOK fournissent un aperçu de l'utilisation des sols sur les surfaces de l'île de Beznau durant ces 10 dernières années. C'est durant la période de 1899 à 1903 que la centrale hydraulique fut construite et que Beznau devint une île, suite à la construction du canal d'amenée pour l'approvisionnement en eau. À côté des centrales, sur la pointe-nord de l'île, quelques bâtiments annexes pour les transformateurs et les postes de couplage ont d'abord été construits, avant de créer les postes actuellement existants. Certains bâtiments des transformateurs n'existent plus, mais on les reconnaît bien sur les images des années 1920-1940. Longtemps avant la construction de la centrale nucléaire, les surfaces au sol au centre de l'île ont été utilisées en tant que surfaces agricoles. C'est seulement lors de la construction de la centrale nucléaire actuelle, dans les années 60 que les fermes ont été démolies, et que les surfaces au sol sont devenues un espace d'implantation d'installations et de stockage à grande échelle. Pour ce faire, les matériaux terreux ont été en grande partie excavés. Une partie des surfaces auparavant utilisées par l'Homme a été bâtie, au travers de la construction de la centrale nucléaire (partie sud de l'île), les autres surfaces ont été réaménagées en espaces verts après l'achèvement des travaux. Les surfaces qui sont actuellement libres sur l'île de Beznau ont été utilisées pour les tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau en tant que surfaces d'installation. Aujourd'hui, on trouve en partie des postes sur ces sols. À l'est de l'île, à un emplacement élevé, un petit quartier résidentiel s'est créé, qui existe encore aujourd'hui. C'est au nord de celui-ci qu'ont été établies les installations thermiques et le parc de stockage de

réservoirs d'huile. Ces édifices existent encore aujourd'hui. Le terrain de football actuel avait été construit dans la forêt. Sur les images, on ne voit aucune autre utilisation de ces surfaces.

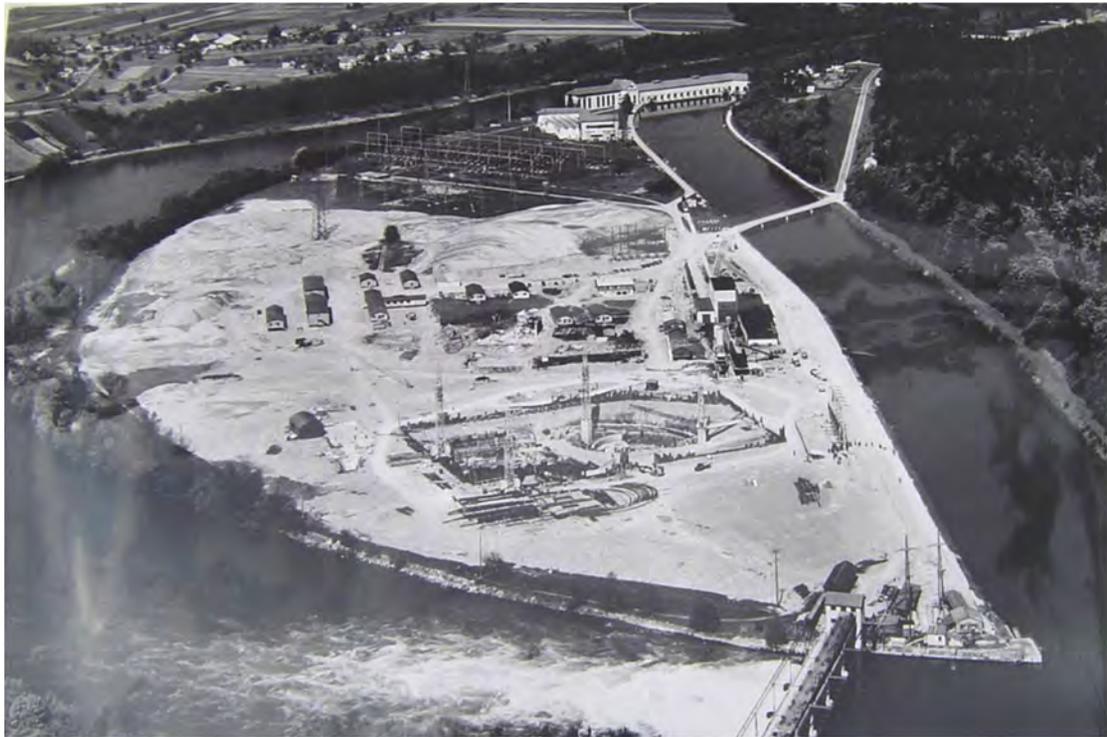
Les surfaces au sol des rives semblent être les seules surfaces peu ou pas affectées par les activités humaines, et à avoir été épargnées par les activités antérieures. Le boisement des rives est toujours bien visible au fil des années sur les différentes images.

L'annexe 4.9-3 (documentation illustrée) illustre le développement de la zone de 1900 env. jusqu'à la construction de la centrale nucléaire actuelle. Les présentations 4.9-1 et 4.9-2 montrent la région de l'île de Beznau avant et durant la construction de la centrale actuelle, avec les déplacements de matériaux terreux effectués, la Présentation 4.9-3 illustre l'état actuel de l'île :

Présentation 4.9-1 : Île de Beznau avant le début des travaux de la centrale nucléaire (années 1960). On reconnaît bien l'exploitation agricole, la sous-station, la centrale hydraulique, la zone d'habitations au-dessus de la centrale, et à l'arrière-plan, la zone du parc de stockage.



Présentation 4.9-2 : Île de Beznau en 1966, durant les travaux de construction pour la centrale nucléaire. Le sol a été retiré sur une grande surface, mais les rives n'ont pas été touchées. À l'arrière-plan, les postes et la centrale hydraulique avec les bâtiments annexes encore existants. On reconnaît divers dépôts de matériaux.



Présentation 4.9-3 : Île de Beznau en 2008. À droite sur l'image, les tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau, en arrière-plan, la centrale hydraulique et les postes agrandis. Les bâtiments annexes ont disparu, laissant la place à des parkings. Les rives continuent d'être préservées. À l'arrière-plan, on reconnaît la cheminée de l'installation thermique.



À l'heure actuelle, on n'en sait relativement peu sur une éventuelle pollution chimique des sols dans le périmètre du projet, notamment dans les zones soumises aux activités humaines (surtout sur l'île elle-même). Étant donné qu'il s'agit d'une zone industrielle utilisée et que les sols ont déjà été plusieurs fois remués et déplacés au cours du développement de la zone, une éventuelle pollution déjà existante des matériaux terreux n'est pas à exclure. Auparavant, des oxydes salins de plomb ont été utilisés pour les postes, en tant que protection anti-corrosion. Depuis les années 1980, on construit des pylônes galvanisés à chaud. Des métaux lourds provenant de ces couches peuvent se retrouver dans le sol. En outre, des transformateurs ont été montés dans la zone de l'actuel EIB. Les anciens transformateurs peuvent contenir des huiles comportant des PCB : À l'heure actuelle, l'on n'a pas encore déterminé dans quelle mesure ces substances auraient pu contaminer les sols supérieurs et inférieurs des environs. Cela nécessite des analyses des sols supplémentaires (voir également chapitre 0 sites contaminés).

Afin de déterminer l'état actuel de la pollution chimique des sols, ainsi que l'utilisation du matériau durant et après la phase de construction, des analyses des sols détaillées supplémentaires s'avèrent nécessaires durant l'étape 2 du RIE, en vue de l'évaluation chimique de la qualité des sols. Pour ce faire, il convient par ex. de prélever des échantillons dans une zone quadrillée du périmètre du projet, afin de pouvoir reconnaître les différents types de pollution.

Conformément au guide de l'OFEV « Protection des sols lors de la construction » [réf. 4.9-2], le relevé de la situation initiale est obligatoire dans le cas de projets soumis à une étude de l'impact sur l'environnement.

4.9.3 Impacts durant la phase de construction

Les impacts les plus importants sur les sols sont générés durant la phase de construction. Ce faisant, la sollicitation temporaire du sol entre notamment en ligne de compte, au travers des places d'installations. Une gestion inappropriée des matériaux terreux (par ex. des travaux de terrassement en présence d'un sol trop humide, des stockages au sol mal placés, une mauvaise séparation des matériaux terreux des couches supérieures et inférieures etc.) peuvent entraîner des répercussions sur la fertilité du sol, la teneur en eau ou la capacité de rétention d'eau. En cas d'accidents (fuites d'huiles hydrauliques, de carburants ou de lubrifiants), des polluants peuvent également se retrouver dans les sols durant la phase de construction. Afin de minimiser ce risque, il est nécessaire d'avoir un accompagnement pédologique compétent sur les chantiers, définissant les mesures de protection du concept de protection des sols et de déplacement des sols.

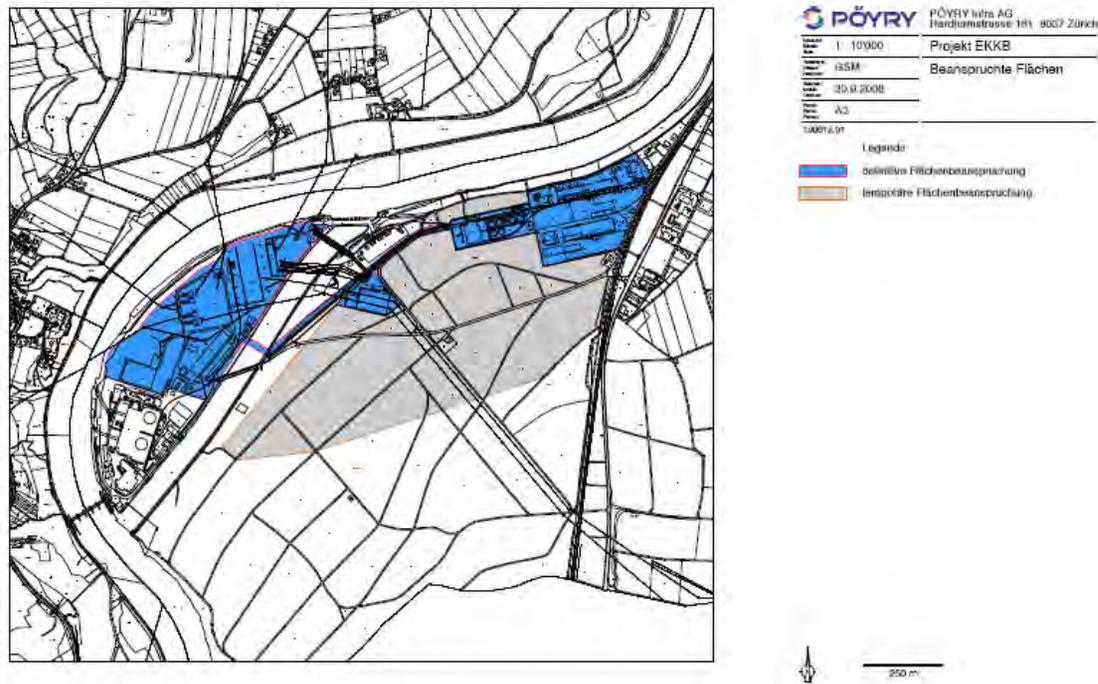
Durant la phase de construction, ce sont surtout les surfaces au sol dans la zone forestière située à l'est de l'île de Beznau qui seront temporairement sollicitées. Étant donné qu'il s'agit principalement de sols forestiers ici, les matériaux terreux doivent être entreposés séparément, afin d'éviter un mélange avec d'autres catégories de sols (ce, également en vue de la protection face aux dommages dus au tassement). Les sols forestiers doivent à nouveau être utilisés pour les reconstitutions ultérieures des places d'installation dans la zone forestière actuelle.

Selon une estimation basée sur le plan des surfaces occupées (Présentation 4.9-4 et annexe 2.5-2), environ 46 ha seront temporairement sollicités pour les travaux de construction (places d'installations et de stockage). Ces surfaces seront renaturées et reboisées une fois les travaux achevés (zones forestières existantes). Par conséquent, il est prévu de ne pas évacuer les matériaux terreux de la zone forestière (qui sera en partie décapée), mais de l'entreposer à l'intérieur des surfaces temporairement sollicitées (non prises en compte dans le bilan de transport des matériaux évacués).

Du point de vue de la protection du sol, il est raisonnable de décaper de plus petites surfaces au sol sur des périodes plus courtes, plutôt que de décaper une grande surface tout au long de la phase de construction (conservation de l'action filtrante du sol, protection des eaux souterraines). Le principe suivant s'applique : il faut excaver et prélever le moins de matériaux terreux possible, afin de causer le moins de dommages possible à la structure du sol. Étant donnée que la phase de construction dure plus de 6 ans, une surcharge des surfaces au sol (par ex. avec des cailloutis de graviers) sur les places d'installation et les voies de transport n'est pas judicieuse. En effet, la qualité du sol en pâtirait sur une longue période. En ce qui concerne l'entreposage intermédiaire des sols forestiers excavés, il faut au contraire effectuer un remblayage (même qualité des sols) sur les sols forestiers naturels en respectant les hauteurs autorisées de dépôt des sols. Ce faisant, ces surfaces prévues pour l'entreposage de matériaux terreux forestier ne doivent pas être décapées préalablement.

Afin de réutiliser les matériaux terreux de l'île de Beznau (perte de terrain permanente, surfaces nouvellement occupées par les installations nucléaires et qui ne sont plus utilisables d'un point de vue pédologique), on a besoin des surfaces correspondantes à l'extérieur du chantier, étant donné qu'à l'intérieur du périmètre de construction, aucune surface au sol supplémentaire n'est disponible, en raison des nouvelles installations. D'après une première estimation, l'on se retrouvera en présence de 50 000 m³ env. de ce type de matériaux terreux (hypothèse : env. 10 ha de surfaces au sol, qui, une fois le projet de construction achevé, ne seront plus disponibles d'un point de vue pédologique, et 50 cm d'épaisseur du sol, voir également chapitre 4.9.4). Dans la zone de l'actuel parc de stockage, ne se trouve aucune surface au sol notable. Celles-ci sont déjà bâties et goudronnées. La région de l'actuel terrain de football (futurs postes) dispose d'une surface d'env. 1 ha. Selon les possibilités, les matériaux terreux provenant de cette surface sera utilisé pour l'ensemencement des postes, ou pour d'autres restaurations dans les environs.

Présentation 4.9-4 : Plan de la sollicitation des sols (permanente et temporaire)



Étant donné que les matériaux terreux de l'île de Bezna constituent un terrain déjà labouré et remblayé, une séparation claire entre les matériaux terreux des couches supérieures et inférieures s'avère difficile. De plus, comme le matériau de l'île provient de surfaces sollicités de façon permanente (la nouvelle centrale sera édifiée sur ces surfaces), le matériau doit -en fonction des conditions- être réutilisé sur place ou dans les environs à des fins de restauration, ou être éliminé de manière appropriée. Ce faisant, tout sera entrepris pour permettre -outre le placement approprié du matériau - d'économiser autant de trajets de transport que possible, en vue de réduire la pollution de l'environnement.

L'emplacement et la hauteur des entreposages des matériaux terreux (permanents et temporaires) doivent être déterminés dans un concept de protection des sols, tandis que les mesures concrètes de protection des sols doivent être montrées. Ceci peut seulement avoir lieu lors de l'étape 2 du RIE, étant donné qu'à l'heure actuelle, on ne sait pas encore si les matériaux terreux provenant de l'île (qui doivent être excavés dans le cadre de la construction de la nouvelle centrale) présentent des contaminations, et s' il doivent être stockés à part avant d'être réutilisés, ou bien être entièrement éliminés de façon appropriée (ce faisant, l'entreposage n'a pas lieu d'être). Les analyses chimiques réalisées au cours de l'étape 2 du RIE fournissent d'autres indications à ce sujet.

Le concept détaillé de protection des sols de l'étape 2 du RIE détermine également les surfaces d'installations qui sont libres pour faire le plein et l'entretien des engins de chantier, afin d'éviter une pollution du sol et des zones de protection des eaux souterraines notamment spécifiées. On définira également la procédure à suivre en cas d'accidents et d'avaries, afin d'éviter toute éventuelle atteinte (retrait des matériaux pollués, autres mesures, chaîne d'informations etc.).

4.9.4 Impacts lors de la phase d'exploitation

Durant la phase d'exploitation, env. 30 ha de surfaces seront sollicités de façon permanente au total (surface sollicitée pour la nouvelle installation, sans les surfaces temporairement sollicitées pour les places d'installation durant la phase de construction). Ceci étant, une partie de ces surfaces est déjà bâtie (près de Stüdlihu, zone du parc de stockage etc.). Env. 10 ha de surfaces au sol seront occupées sur l'île de Beznau (surfaces pertinentes d'un point de vue pédologique), tandis qu'1 ha de surface au sol environ sera sollicité pour la construction du nouveau poste, sur l'actuelle zone du terrain de football. Les surfaces restantes ne sont pas pertinentes d'un point de vue pédologique (aucun sol n'est encore présent, qu'il soit bâti ou goudronné). En supposant que le sol présente une épaisseur moyenne de 50 cm (ce qui a été observé lors des fouilles de reconnaissance à la pelle mécanique, effectuées sur l'île), on se retrouve en présence d'env. 50 000 m³ de matériaux terreux sur ces surfaces. Comme ces surfaces ne sont plus disponibles pour la restauration (sauf peut être les surfaces de la nouvelle station, analogue aux installations actuelles), ces matériaux terreux doivent être réutilisés autrement ou être éliminés. La réutilisation / élimination de ces matériaux sera davantage détaillée dans l'étape 2 du RIE, étant donné que les analyses des sols détaillées seront ensuite disponibles, et renseigneront sur les pollutions du sol présentes.

D'autres impacts pertinents sur les sols ne sont pas à attendre durant la phase de construction, étant donné que les surfaces d'exploitation ainsi que les accès ou les parkings ne seront pas recouverts par les matériaux terreux, et que la centrale ne devrait pas produire d'émissions affectant le sol, par ex. retombées de poussières, de suies ou de particules de métaux lourds, qui seraient susceptibles de polluer les espaces verts aménagés. Seules les surfaces au sol le long des voies de communication (accès à la centrale, dessertes routières internes à l'exploitation etc.) présentent une pollution caractéristique de la circulation (Zn, Cd, HAP) en forme de bande. Toutefois, ces voies de communication ne présentent pas un volume trafic élevé par rapport aux routes publiques.

4.9.5 Résumé

Que ce soit durant la phase de construction ou la phase d'exploitation, le projet entraînera inévitablement des impacts sur les sols. Outre les pertes de surfaces au sol perméables (surfaces nouvellement occupées par les installations de la centrale), des impacts chimiques et physiques feront aussi leur apparition, sous différentes formes. La pollution du sol constitue aussi un critère important quant à la réutilisation des matériaux terreux. Ceci étant, l'aspect du sol doit être étudié de manière approfondie dans l'étape 2 du RIE, c'est à dire après la présentation des informations nécessaires à ce sujet, concernant le déroulement du chantier et les surfaces nécessitées. Les tâches à effectuer concernant les analyses des sols suivantes figureront dans le cahier des charges (chapitre 6).

Références

- [4.9-1] Carte pédologique de Zurzach, feuille 1050, 1 :25 000. Station fédérale de recherches agronomiques de Zurich-Reckenholz, 1988
- [4.9-2] Directives environnementales de l'OFEV « Construire en préservant les sols ». Octobre 2001
- [4.9-3] Ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol), version du 01.07.1998
- [4.9-4] Instructions de l'OFEV sur l'évaluation et l'utilisation de matériaux terreux (Instructions matériaux terreux), décembre 2001
- [4.9-5] Cahier des charges standard des spécialistes responsables de la protection des sols sur les chantiers. Département de la construction, du trafic et de l'environnement, Canton d'Argovie
- [4.9-6] « Compaction du sol - La couche inférieure du sol se densifie ». Fiche technique des cantons BE, BL, LU, SO et AG, Juin 2005

4.10 Sites contaminés, déchets et gestion du matériel

4.10.1 Aperçu des problèmes et cahier des charges

Dans le cas des zones industrielles et d'autres surfaces fortement influencées par les activités humaines, les polluants accumulés depuis les années et les décennies peuvent se retrouver dans le sous-sol. Les travaux entraînent souvent la présence de différents matériaux à éliminer (emballages, huiles usagées, matériaux combustibles, métaux etc.). Outre les déchets provenant des activités de construction, on peut aussi se retrouver face à des matériaux d'excavation ou des éléments de construction contaminés à éliminer. Dans le cas des installations électriques notamment, des substances problématiques provenant de vieux transformateurs ou de couches de corrosion peuvent également apparaître. Par conséquent, il faut prendre en compte les risques potentiels pour les biens environnementaux, ainsi que le traitement et l'élimination appropriée des matériaux d'excavation et de déconstruction.

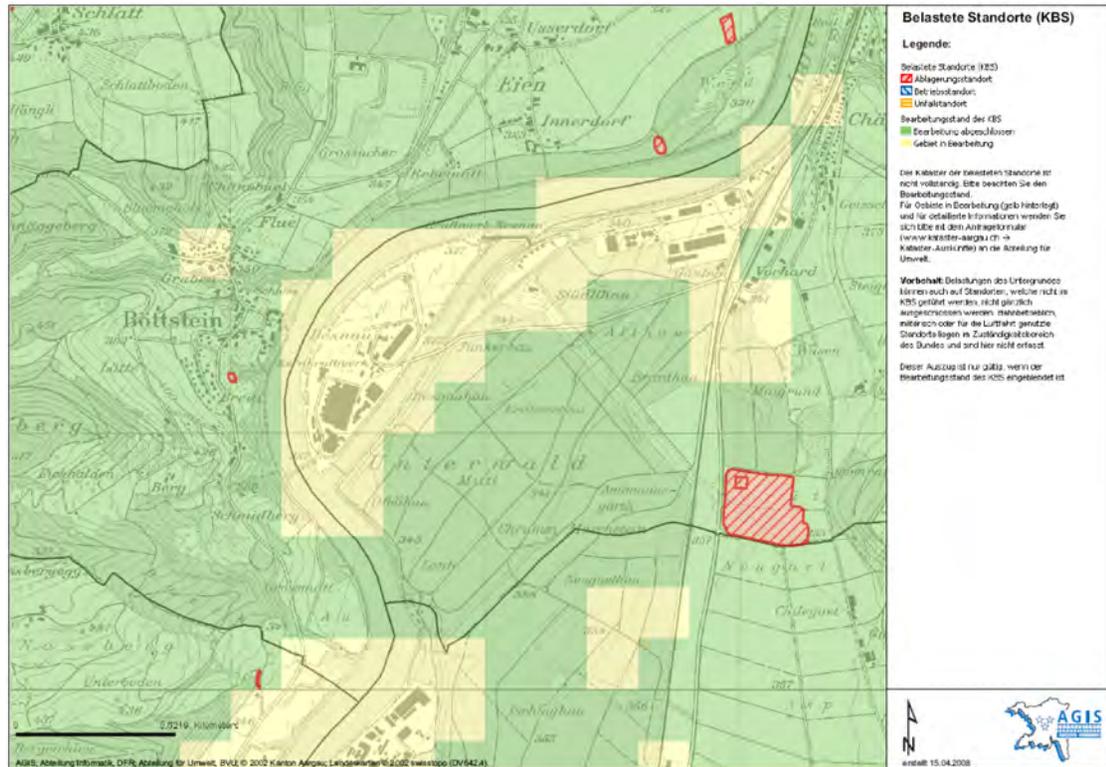
Les sites contaminés présents dans le périmètre de construction seront examinés dans le cadre de l'investigation historique suivante (étape 1 du RIE, investigation historique selon l'ordonnance sur les sites contaminés, art. 7, par. 2 OSites) en se basant sur les installations et bâtiments présents et sur l'histoire de la construction, dans le chapitre 4.10.2. En fonction des résultats de cette investigation historique, seront définies les étapes suivantes de l'enquête sur les sites contaminés, ainsi que la nécessité d'une investigation technique (étape 2 du RIE). Un concept approprié de gestion du matériel et des déchets sera élaboré, en se basant sur l'estimation préalable des données de quantité et de qualité des matériaux présents lors de la construction. Dans ce concept, les méthodes de répartition en différentes catégories de qualité seront présentées, ainsi que les filières d'élimination. L'annexe 4.10-6 illustre le déroulement d'une investigation des sites contaminés, conformément à l'ordonnance sur les sites contaminés.

Le concept de gestion du matériel et des déchets en lui-même sera élaboré au cours de l'étape 2 du RIE, car les détails des étapes de construction seront alors connus. La directive de l'OFEV émise en 2003 et comportant les aspects de l'élimination des déchets (concept de l'élimination des déchets) [réf. 4.10-6] sert de référence pour l'élaboration du concept de gestion du matériel et des déchets.

4.10.2 État actuel :

Conformément au cadastre des sites pollués du canton d'Argovie (Présentation 4.10-1 et annexe 4.10-1), il n'existe aucun enregistrement dans le périmètre du projet (île et zones voisines). Cependant, le cadastre n'est pas encore complet pour la région de l'île de Beznau et les zones environnantes, et est encore en cours d'élaboration (voir Présentation 4.10-1).

Présentation 4.10-1 : Extrait de l'AGIS, cadastre des sites contaminés [réf. 4.10-1], extrait de l'île de Beznau, Böttstein et Döttingen.



Cependant, en tant qu'ancienne zone industrielle, une contamination potentielle du sous-sol n'est pas à exclure, si l'on prend en compte l'utilisation antérieure. Dans la partie nord-ouest de l'île, se trouve actuellement une sous-station. Les anciens transformateurs peuvent contenir des huiles comportant des polluants, tels que les PCB. Par le passé, les pylônes électriques ont souvent été protégés par des couches anti-corrosion qui contiennent des métaux lourds comme du zinc ou du plomb. L'investigation historique permet de déterminer en détails les polluants qui peuvent être présents, et à quels endroits. Cette investigation permet de définir si une investigation technique s'avère nécessaire, et dans quelle étendue cette dernière doit être effectuée. Ces informations servent également à la réalisation d'un concept de gestion du matériel et de l'élimination des déchets pour les catégories de matériaux concernées.

Investigation historique / histoire de la zone

La récente histoire pertinente pour le projet concernant la zone de l'île de Beznau et les installations environnantes englobe ces 100 dernières années environ. C'est durant cette période qu'a eu lieu la transformation de la zone du projet, qui est passée d'une région agricole à une zone industrielle. Jusqu'à l'année 1900 environ, l'île telle que nous la connaissons aujourd'hui n'existait pas. C'est suite à la construction de la centrale hydraulique, sur la pointe-nord de l'île, ainsi que du canal d'amenée nécessaire à l'approvisionnement en eau, que la zone est devenue une île, dans une courbure de l'Aar.

Au milieu de l'île, il existait des fermes (plusieurs fermes et étables, fosse à purin, cultures fruitières environnantes) qui sont demeurées jusqu'à la construction de la centrale nucléaire actuelle. Jusqu'à la construction de la centrale hydraulique, la quasi-totalité de l'île était utilisée à des fins agricoles, à l'exception des rives de l'Aar, sur lesquelles un paysage alluvial s'est développé.

C'est surtout la partie-nord de l'île qui a été transformée, vers 1900, dans le cadre de la construction de la centrale hydraulique. C'est dans les années 1920-1930, après la construction de la centrale, qu'ont été construits différents bâtiments annexes avec des postes de couplage, qui ont en partie disparus par la suite. L'actuelle sous-station, qui a été agrandie et modifiée au fil du temps- n'a été construite que plus tard. Dans la zone de l'actuel EIB il existait un bâtiment dans lequel des transformateurs furent montés. La zone d'habitations au nord-est de l'île a également dû se former à l'époque de la construction de la centrale, On suppose que - comme cela était habituel à cette époque- les déchets de construction ou les matériaux d'excavation produits étaient directement stockés sur place, et non acheminés jusqu'à des décharges.

L'actuelle centrale nucléaire de Beznau a été édifée en 1966/67. Pendant la durée de la construction, les fermes jusque là existantes ont été démolies. Les sols supérieurs et inférieurs de l'ensemble de la surface située au sud des postes ont été excavés. Durant la construction, des baraques de chantier ont été construites dans la zone des anciennes fermes. Dans la zone centrale de l'île, différents dépôts de matériaux ont vu le jour, tandis que des modifications des terrains ont été entreprises. Ceci étant, il est possible que les matériaux de démolition des fermes aient été stockés sur place.

Les postes d'avitaillement en carburant et la centrale thermique, au nord (près de la zone de Stüdlhau) de l'île de Beznau doivent également dater du milieu du siècle dernier.

C'est une fois les travaux de construction de la centrale de Beznau achevés que sont apparus les parkings et les surfaces de cailloutis, dans la zone centrale de l'île. Dans la zone de la sous-station, le sol a été artificiellement remblayé (collines artificielles encore présentes et visibles aujourd'hui). L'épaisseur de ces couches du sol est inconnue, mais devrait cependant être assez hétérogène localement. Dans certaines zones, on peut s'attendre à une épaisseur du sol d'env. 50 cm, tandis que dans d'autres zones, l'épaisseur doit être moins importante (par ex. sur les surfaces de cailloutis, les parkings etc.) Selon la documentation illustrée présente, la zone boisée des rives ne semble pas avoir été affectée de façon notable durant les travaux de construction.

Les zones forestières situées à l'est de l'île n'ont pas été particulièrement affectées (hormis par le déplacement des lignes de courant) par la construction des deux centrales (nucléaire et hydraulique). Un terrain de football a été construit dans la forêt, près de l'actuelle zone d'habitations.

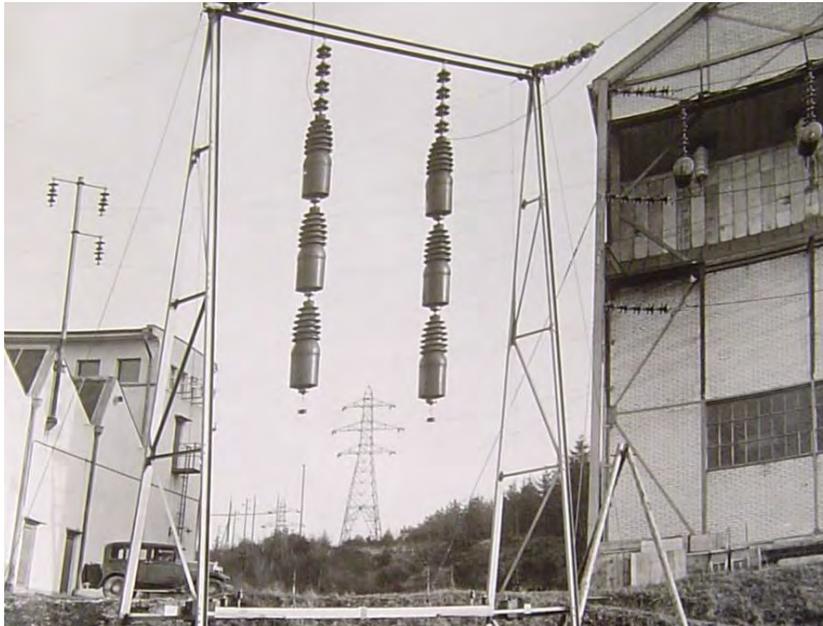
L'évolution décrite de la zone jusqu'à nos jours bien documentée avec des photos. Ci-après, quelques photos de cette évolution (Présentation 4.10-2 à Présentation 4.10-8). Se reporter également à la série d'illustration 4.9-1 à 4.9-3, ainsi qu'à l'annexe 4.9-3 du chapitre sur les sols.

D'autres aperçus de l'évolution de la zone sont documentés à travers différentes cartes historiques, dans les annexes 4.10-2 à 4.10-5.

Présentation 4.10-2 : Postes de couplage sur l'île de Beznau, 1924I



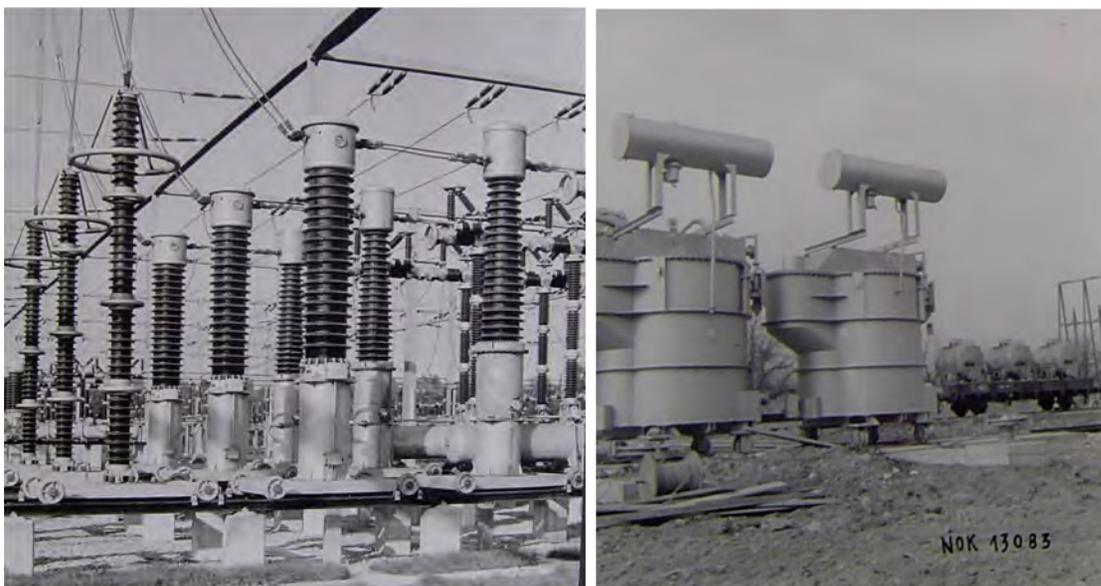
Présentation 4.10-3 : Postes de couplage, Beznau 1933



Présentation 4.10-4 : Île de Beznau au début des années 1960. L'exploitation agricole est bien visible. Au centre de l'île, des fermes. À l'arrière plan, la centrale hydraulique avec les postes de couplage et les sous-stations, à droite en arrière plan, la zone d'habitations, et la zone du parc de stockage au nord-est de l'île de Beznau. À droite, au centre de l'île, le bâtiment destiné au montage des transformateurs.



Présentation 4.10-5 : Sous-station de Beznau au début des années 1960. Transformateur de tension et de courant, et transformateurs.



Présentation 4.10-6 : Démolition de l'une des fermes par un Sappeur-RS en 1966



Présentation 4.10-7 : Construction de la centrale nucléaire de Beznau, 1966. Au centre de l'île, les fermes démolies et les baraques de chantier. Les différents remblayages et les dépôts de matériaux sont bien visibles.



Présentation 4.10-8 : Île de Beznau en 2008. Surfaces de cailloutis au centre de l'île, sous station et centrale hydraulique à l'arrière-plan, tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau et installations annexes à droite de l'image. À l'arrière plan, butte près de la sous-station.



Dans le cadre des travaux de préparation et de reconnaissance pour le projet EKKB, différents forages et fouilles de reconnaissance ont été effectués, de sorte à pouvoir obtenir un premier aperçu de la structure du sol et des caractéristiques du sous-sol (Présentation 4.10-9 à Présentation 4.10-14).

Le 29.04.2008, une fouille de reconnaissance effectuée au centre de l'île (surface de cailloutis entre la centrale nucléaire et la sous-station) a pu être expertisée de plus près. Dans cette zone, les sols supérieurs et inférieurs sont quasiment inexistantes, étant donné qu'il s'agit d'une surface caillouteuse.

La fouille de reconnaissance a indiqué que le sous-sol se compose de remplissages artificiels (graves, en partie très limoneux). À 1 m de profondeur environ, on a trouvé une sorte de tissu de séparation (géotextile ou feutre). Sous cette couche de séparation, les déblais présentaient une texture limoneuse. En outre, le matériau d'excavation était très humide. Dans le matériau d'excavation et le long des parois des fossés, quelques morceaux de déchets de construction mixtes (briques) ont été découverts. Les présentations suivantes (Présentation 4.10-9 à Présentation 4.10-13) indiquent l'emplacement et la structure de la fouille de reconnaissance décrite.

Présentation 4.10-9 : Emplacement de la fouille de reconnaissance, 29.04.2008



Présentation 4.10-10 : Détail de la fouille de reconnaissance, 29.04.2008



Présentation 4.10-11 : Fouille de reconnaissance avec feutre de séparation bien visible.
Profondeur totale : 2 m env. La couche située sous le feutre est grisâtre, limoneuse et en partie très humide.



Présentation 4.10-12 : Détails de la couche sous le feutre de séparation. Couleur grise, saturation en eau et proportion de fines élevée reconnaissables.



Présentation 4.10-13 : Détail de la zone de séparation. Feutre saturé en eau et briques (couleur rouge) reconnaissables.



En se basant sur les prises de vue de la construction de la centrale nucléaire, on peut supposer que la plus grande partie de la zone de l'île présente des caractéristiques similaires, étant donné que la quasi-totalité de la surface de l'île de Beznau a été affectée par les travaux de construction (excavation en couches minces des matériaux terreux, dépôts de matériaux, élimination des matériaux de démolition etc.).

On suppose que dans la zone, c'est avant tout les matériaux de démolition et d'excavation locaux qui étaient acheminés et éliminés, c'est à dire qu'aucun déchet provenant de l'extérieur n'y a été déposé.

Les profils géotechniques de forage n'ont pas été détaillés de façon pédologique, étant donné que les forages avaient pour objectif d'étudier les aptitudes géologiques de la zone. D'après les discussions menées avec les responsables du forage sur place, la structure du sol et du sous-sol dans les couches supérieures présente des similarités avec celle de la fouille de reconnaissance décrite, et a très probablement été influencée par des activités humaines. Seule l'épaisseur du sol varie selon l'emplacement, en fonction de la quantité de matériaux terreux qui a été remblayée après les travaux de construction. Ce faisant, la structure initiale du sol ne devrait plus être conservée. Par conséquent, une délimitation selon le sol supérieur et inférieur devrait s'avérer difficile.

Présentation 4.10-14 : Forages géotechniques sur la partie ouest de l'île. Ici, la structure du sol présente une épaisseur plus importante qu'au centre de l'île.



Situation supposée des polluants en se basant sur l'investigation historique

L'évolution historique décrite de la zone permet d'établir les suppositions suivantes quant à la situation des polluants en fonction des secteurs du territoire :

Totalité de la zone de l'île (à l'exception de la zone des rives située à l'ouest (zones alluviales)) :

La structure du sous-sol est composée de remplissages artificiels. Outre les matériaux d'excavation naturels, des éléments anthropogènes, tels que des briques, ont été trouvés dans la fouille de reconnaissance. Afin de déterminer si ces couches sont contaminées par des polluants et si une élimination appropriée (par ex. dans une décharge pour matériaux inertes, au lieu de décharges pour les déblais propres) des matériaux doit être effectuée en raison des éléments anthropogènes, on procédera à un examen dans le cadre de l'investigation technique de l'étape 2 du RIE.

On ne sait rien sur d'éventuels déversements d'hydrocarbures ou d'autres incidents pertinents quant à la pollution.

Sous-station au nord de l'île de Beznau :

Cette zone comprend différentes installations électriques. D'un côté, les matériaux terreux et le sous-sol pourraient être contaminés par l'utilisation de revêtements anti-corrosion contenant des métaux lourds. D'un autre côté, les anciens transformateurs utilisés contenaient des huiles comportant des PCB. Il n'est pas à exclure que, depuis ces sources, des polluants aient aussi pu se retrouver dans le sous-sol, bien que la majorité des transformateurs soient installés sur des plaques de béton et des bassins de rétention. Par expérience, on sait que des oxydes salins de plomb étaient souvent utilisés en tant que revêtement anti-corrosion (revêtement au plomb). À partir des années 1980, des pylônes en acier galvanisé ont été installés à Beznau (d'où une éventuelle présence de Zinc dans le sol à proximité des pylônes, en raison de l'altération atmosphérique du revêtement, et aux travaux d'entretien).

Ce faisant, dans le cadre de l'investigation technique, ces zones doivent être examinées en détails, notamment quant à la présence de métaux lourds Pb et Zn, ainsi que de PCB.

Zone limitrophe des tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau :

Étant donné que des transformateurs ont été installés ici auparavant, des pollutions au PCB ne sont pas exclues. Ces zones doivent être examinées en détails dans le cadre de l'investigation technique.

Centre de l'île, zone des anciennes fermes et pointe-nord de l'île, zone de la centrale hydraulique :

Dans cette zone, il y a une forte probabilité de trouver des débris des bâtiments dans le sous-sol. Il existait aussi une fosse à purin qui a été comblée. Dans le cadre de l'investigation technique, on déterminera en détails l'emplacement de ces matériaux, et comment les matériaux de démolition doivent être éliminés de façon appropriée (recyclage, stockage, cimenterie, en fonction des caractéristiques et de l'éventuelle contamination). La même procédure s'applique pour la pointe-nord de l'île. En effet, ici, des restes de déblais provenant de la construction de la centrale peuvent avoir été déposés sur place.

Zone du parc de stockage, au nord-est de l'île de Beznau (près de la zone de Stüdlighau) :

Ici, aucun événement particulier tel que des accidents n'est connu. Cependant, suite à l'utilisation de la zone en tant que parc de stockage et à la manutention de carburants, on peut supposer une pollution des éléments de construction. Par conséquent, durant l'investigation technique (analyses chimiques des éléments de construction dans les zones critiques, telles que les places de transbordement), il est nécessaire de réaliser une clarification précise de la situation. Il convient ici de prêter particulièrement attention aux polluants organiques, comme les hydrocarbures.

Zone d'habitations au nord-est de l'île de Beznau (en face de la centrale hydraulique) :

Ici, aucun événement particulier tel que des accidents n'est connu. Étant donné qu'aucune activité polluante n'a eu lieu ici, on ne doit pas s'attendre à une contamination pertinente (en dehors des éventuelles pollutions ponctuelles causées par les réservoirs de carburant ou similaires).

Bordure boisée de l'île :

Durant l'investigation historique, aucune indication particulière n'a été trouvée concernant une éventuelle pollution dans ces zones alluviales. Ces zones ont toujours été préservées.

Centrale nucléaire de l'île de Beznau :

Cette zone n'est pas affectée par le projet, et n'a donc pas fait l'objet d'une investigation historique détaillée.

En raison de ces éventuelles pollutions et du manque de données dans le cadastre des sites contaminés, une investigation technique sera effectuée au cours de l'étape 2 du RIE. Cette investigation permettra de limiter les pollutions potentielles et de déterminer les valeurs d'élimination optimales et appropriées. Ainsi, il sera plus facile de trier les matériaux à éliminer, et l'on économisera des coûts pour l'élimination des déchets. En outre, les étapes de construction s'en retrouveront optimisées, tandis que le risque de surprises désagréables se verra réduit. Le cahier des charges de l'investigation technique effectuée dans le cadre de l'étape 2 du RIE (chapitre 6.10) détaille les étapes nécessaires.

4.10.3 Impacts durant la phase de construction

Durant la phase de construction, selon les activités et la phase de construction, ainsi que les différents matériaux utilisés, différents types de substances, telles que l'eau de béton, les produits chimiques pour l'industrie du bâtiment, les carburants et lubrifiants, peuvent se retrouver dans l'environnement. Lors des activités de construction, des matériaux d'excavation et de démolition provenant des sites contaminés -en plus des sols et des déblais non contaminés- seront présents (voir investigation historique). Dans la mesure où les mesures légales déterminées quant à l'excavation, la réutilisation, le traitement et la mise en décharge sont appliquées [notamment réf. 4.10-3], aucun impact négatif pertinent n'est prévu sur l'environnement. Une attention particulière devra être portée sur le tri soigneux des matériaux, suivi par un expert en sites contaminés, ainsi que sur l'utilisation et l'élimination appropriée des cubatures de matériaux obtenues, en fonction de leur contamination.

Un concept de gestion du matériel et des déchets, conforme aux directives et dispositions correspondantes [réf. 4.10-5] sera établi lors de l'étape 2 du RIE, après la réalisation de l'investigation technique des sites contaminés. Dans le cadre des travaux, un expert sera responsable du suivi de l'exécution / du respect des mesures nécessaires pour la gestion du matériel.

4.10.4 Impacts lors de la phase d'exploitation

Lors de l'exploitation du projet EKKB, on observe différents déchets et matériaux non radioactifs. Concernant le volume, ce sont le traitement de l'eau et le traitement des eaux usées qui jouent le rôle le plus important. Un concept de gestion détaillé du matériel et des déchets, conforme aux directives et dispositions correspondantes [réf. 4.10-5] sera établi lors de l'étape 2 du RIE, après la présentation des bilans exacts des flux de matières.

4.10.5 Résumé

Autant lors de la construction que lors de l'exploitation du projet EKKB, on observe différents déchets et matériaux. De plus, on suppose également la présence de polluants dans le sous-sol de différentes zones, en raison de leur utilisation antérieure. Si l'on se base sur les résultats de l'investigation historique, la présence de matériaux contaminés ne peut pas être exclue (matériaux d'excavation contenant des métaux lourds, matériaux contenant des PCB, hydrocarbures, déchets de construction mixtes etc.). Par conséquent, les différentes zones (île, anciennes fermes, sous-station, parc de stockage) seront expertisées en détails lors d'une investigation technique des sites contaminés, dans le cadre de l'étape 2 du RIE. Le prélèvement d'échantillons dans une zone quadrillée et l'analyse chimique des échantillons de matériaux doivent permettre d'obtenir

davantage d'informations. Celles-ci rendront ainsi possible une expertise de l'intégralité du périmètre du projet, tout en constituant la base de référence en vue de la réalisation d'un concept intégral de gestion du matériel et d'élimination des déchets. On définira également si des mesures d'assainissement spécifiques sont nécessaires ou non. Les tâches relatives aux sites contaminés, pour l'étape 2 du RIE, sont récapitulées dans le cahier des charges (chapitre 6.10).

Références

- [4.10-1] Cadastre des sites pollués (Csp), accès AGIS en juillet 2008 (www.ag.ch)
- [4.10-2] Ordonnance sur les sites contaminés (OSites), en date du 01.03.2000
- [4.10-3] Ordonnance sur le traitement des déchets (OTD), en date du 10.12.1990
- [4.10-4] Directive sur la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et déblais (Directive sur les matériaux d'excavation) OFEV, juin 1999
- [4.10-5] Directive sur la valorisation des déchets minéraux, 31/06, OFEV 2006
- [4.10-6] Directive OFEV : « Gestion des déchets et des matériaux pour les projets soumis ou non à une étude de l'impact sur l'environnement », 2003
- [4.10-7] Élimination des déchets de chantier, novembre 1993, recommandation SIA 430
- [4.10-8] Fiche technique sur les déchets de chantier : « Procédure appropriée relative aux déchets de chantier sur le chantier ». Département des travaux publics du canton d'Argovie, division de la protection de l'environnement, 1-2001-05
- [4.10-9] Ordonnance sur les mouvements de déchets (OMoD) du 22.06.2005

4.11 Forêt et agriculture

4.11.1 Aperçu des problèmes et cahier des charges

Le périmètre du projet se trouve principalement au milieu de l'aire forestière. L'installation en elle-même sera réalisée dans la zone industrielle. La région environnante est caractérisée par un paysage agricole avec une agriculture intensive. D'un côté, le présent projet nécessite de plus grands défrichements temporaires et de petits défrichements définitifs, tandis que d'un autre côté, les émissions produites durant la phase de construction et d'exploitation pourraient porter atteinte aux fonctions de la forêt. Le défrichement temporaire peut également avoir d'autres conséquences, par ex. sur les eaux d'infiltration (voir chapitre 4.6). En outre, le défrichement des lisières de forêt protectrices, peut affaiblir la couverture forestière,, créant ainsi un risque élevé de chutes d'arbre dues au vent.

Le projet présente seulement des impacts minimes sur l'agriculture. Toutes les parties du projet se trouvent hors de la zone agricole, et aucune surface d'assolement n'est concernée.

La base de référence est la loi fédérale du 4 octobre 1991 sur les forêts [réf. 4.11-1] et l'ordonnance correspondante [réf. 4.11-2] ainsi que la loi correspondante sur les forêts d'Argovie [réf. 4.11-3]. En ce qui concerne la délimitation des forêts, les documents déterminants sont les plans exécutoires de constatation de nature forestière (limites de forêts statiques dimensionnées dans la zone de construction de la commune de Döttingen). En dehors de la zone de construction, c'est la notion de forêt dynamique qui s'applique. La délimitation concrète des forêts en tant que base pour la planification a été déterminée avec les forestiers d'arrondissement responsables.

La délimitation forestière, ainsi qu'une quantification sommaire des surfaces forestières occupées (temporairement ou définitivement) par le projet seront déjà déterminées au cours de l'étape 1 du RIE, en tant que bases de référence. Le long des tronçons à débit résiduel, l'île de Beznau est seulement recouverte d'une étroite bande boisée le long de la rive ouest. Conformément au plan de conflit « Environnement », cette zone est affectée à une zone taboue (annexe 2.5-1). Ce faisant, le peuplement forestier présent sur l'île ne doit pas être altéré.

En cas de défrichements (temporaires ou définitifs), la demande de défrichement sera déposée dans le cadre de la procédure d'autorisation de construire (étape 2 du RIE). Dans le cas des surfaces forestières occupées, les liens nécessaires avec l'emplacement choisi et le besoin des surfaces sollicitées devront être justifiés et fondés. Il faudra justifier, notamment pour les défrichements temporaires destinés aux emplacements de stockage et d'installation, que ceux-ci ne peuvent pas être effectués en dehors de l'aire forestière.

Pour ce faire, les étapes de travail suivantes s'avèrent nécessaires :

- Relevé de l'exploitation agricole et du peuplement forestier, incluant sa fonction et ses caractéristiques dans le périmètre réduit du projet
- Détermination et description des surfaces de défrichement et des surfaces agricoles nécessaires pour la phase de construction
- Détermination et évaluation des impacts qualitatifs dus à la phase de construction sur les terres de culture agricole et la forêt
- Détermination et évaluation des immissions générées par les activités de construction, et des autres impacts produits (impacts mécaniques, effet de coupure etc.) sur la forêt

- Détermination et description des surfaces agricoles occupées de façon permanente
- Détermination et description des surfaces forestières éventuellement occupées de façon permanente Évaluation des surfaces de remplacement pour le reboisement, et des mesures de remplacement en faveur de la protection de la nature et du paysage (art. 7 de la loi sur les forêts [réf. 4.11-1])
- Détermination et évaluation des immissions générées par l'exploitation, et des autres impacts produits sur la superficie utile agricole et sur la forêt.

4.11.2 État actuel / État initial

Ci-après sont décrites les différents secteurs du territoire du périmètre d'investigation.

Forêt

L'île de Beznau est une ancienne zone d'inondation de l'Aar, sur laquelle la forêt alluviale s'est formée naturellement. Suite à l'exploitation anthropogène avant la construction de la centrale nucléaire de Beznau, celle-ci a cependant disparu dans une large mesure. Aujourd'hui, le long de la rive de l'Aar, on trouve seulement deux étroites bandes de zones alluviales de bois blancs (peuplement de saules argentés, entre autres Présentation 4.11-1). Ces petites surfaces de forêt alluviale sont régulièrement immergées, et sont ainsi soumises à une dynamique naturelle. En outre, en amont de la forêt alluviale, on trouve un corridor avec lit de gravier, ce qui permet de classer la surface en tant que surface rare et par conséquent très précieuse.

Présentation 4.11-1 : Forêt alluviale, zone alluviale de bois blancs



À l'état naturel, la zone forestière de la commune de Döttingen de la zone d'Unterwald est principalement dominée de hêtraies de l'asperulo-fagetum (annexe 4.11-1 et 4.11-2, cartographie phytosociologique de la division Forêt). Sur les sites acides, on observe également la formation caractéristique de luzules, ainsi que la variante de l'épiaire des forêts sur les sols humides (Présentation 4.11-2).

Présentation 4.11-2 : Hêtraies d'asperulo-fagetum



Source : Système d'information géographique du canton d'Argovie, AGIS

Dans la partie-nord, certaines surfaces se sont retrouvées clairsemées ou détruites suite à la tempête de Lothar. Dans cette zone, la proportion de bois feuillu est largement supérieure à 50% ; ce faisant, il s'agit d'un peuplement approprié au site, proche de l'état naturel, et donc stable. En revanche, dans la partie sud, les anciens boisements de sapins dominent le peuplement forestier, et sont clairement surreprésentés dans les hêtraies d'asperulo-fagetum. Au dessus de la berge concave, au dessus du canal d'aménée, on trouve la rare et précieuse forêt mixte de gaillets des forêts et de charmes, dominée par les chênes (Présentation 4.11-3). On remarque également la présence d'hêtraies d'orchidées et calcicoles dans cette zone.

Présentation 4.11-3 : Forêt mixte de gaillais des forêts et de charmes. C'est ici que se trouve le site du trèfle alpestre (unique lieu où on le trouve en Argovie)



Dans la partie est, la zone est délimitée par une laie forestière de 70 m de largeur, avec trois lignes aériennes à haute tension. Cette surface doit uniquement être exploitée selon la servitude concernant la hauteur des ouvrages, c'est à dire qu'il n'y a aucun arbre de hauteur importante. Une grande partie de la surface est recouverte par des cultures de sapins de Noël (sapins nordmann). Bien que, selon la cartographie phytosociologique, il s'agisse de hêtraie d'asperulofagetum, un peuplement relativement important de bruyère (*Calluna*) s'est établi, et est classé comme rare et précieux en Argovie (Présentation 4.11-4).

Présentation 4.11-4 : Peuplement de bruyères (*Calluna vulgaris*) dans la culture de sapins de Noël, sous les lignes à haute tension



La zone de Stüdliau / Bränthau est également dominée par des hêtraies d'asperulo-fagetum. Dans la partie de Bränthau, on trouve de nombreux recrûs de bois feuillus, ce qui remplace ainsi les plantations de sapins plutôt étrangères au site des années antérieures. Un talus forestier haut et abrupt avec une hêtraie d'asperulo-fagetum forme la pente qui descend vers l'Aar. Entre les deux, on trouve la zone industrielle de Stüdliau.

À l'est de la voie ferroviaire et de la route cantonale, la zone de Maigrund appartient encore au périmètre d'investigation. Cette surface forestière est également caractérisée en tant qu'hêtraie d'asperulo-fagetum.

Pour la quasi-totalité de la surface forestière de la commune de Döttingen, il s'agit de peuplement majoritairement proche de l'état naturel, donc stable et précieux, et qui se trouve sur un emplacement plat, et s'avère donc très productif d'un point de vue sylvicole.

De l'autre côté de l'Aar, sur la commune de Böttstein, dans la zone de Grossmatt / Au on trouve également d'anciennes forêts alluviales qui sont régulièrement inondées. Le long de l'Aar, un barrage a été construit durant la construction de la centrale hydraulique, afin de protéger la zone en amont du barrage plus élevé. La forêt de frênaie / calcicole et d'aulnes blancs / prêles située derrière est drainées par un canal dans un semi-tuyau en béton (Présentation 4.11-5).

Présentation 4.11-5 : Le canal le long de l'Aar irrigue une forêt d'aulnes blancs / prèles dans la zone d'Au (commune de Böttstein)



La forêt le long de l'Aar, en dessous du village de Böttstein, est caractérisée par des hêtraies et des forêts marécageuses. La rive de l'Aar a été entièrement construite sur ce tronçon à débit résiduel. De même, dans la zone d'Eien, on trouve une alternance de hêtraies et de forêts marécageuses. Ici, il s'agit aussi d'un reste alluvial qui doit être protégé des inondations par la construction d'un barrage. Au nord, la zone de Fischergrien constitue la fin du périmètre d'investigation. L'importance économique du bord de l'Aar du côté de la commune de Böttstein est très faible, en raison de son emplacement difficilement accessible, sur la pente raide. Ceci étant, la valeur écologique des rares associations forestières est plus élevée.

Agriculture

La zone d'investigation se trouve env. entre 320 et 350 m au dessus du niveau de la mer, dans le Plateau suisse. Près de la moitié du périmètre est boisée, tandis que le reste de la surface est constitué d'environ 30% de paysages agricoles (champs) et de 20% env. de surfaces bâties (voir annexe 1.1 et 4.13-1).

Conformément à l'inventaire de la végétation 2008], l'exploitation agricole est dominée par les prairies et les pâturages dans un périmètre de projet réduit, à l'est de la voie ferrée et à l'extrémité est de la montagne du Bötteberg. Les terrasses alluviales des communes de Döttingen et de Böttstein sont principalement destinées à une exploitation agricole. Au bord de l'Aar, au nord-est de Böttstein, on trouve une petite surface destinée à la viticulture (voir annexe 4.13-1), [réf. 3.2-1].

Environ la moitié de l'île de Beznau est utilisée en tant que pâturage pour moutons, tandis que l'autre moitié est tondue. Il s'agit ici de prairies grasses utilisées de façon peu intensive. Toutefois, cette zone n'appartient pas à la zone agricole, mais à la zone industrielle.

4.11.3 Impacts durant la phase de construction

Forêt

Durant la phase de construction, les pertes temporaires dues au défrichement représentent près de 46 ha (voir annexe 4.11-3). Tous les défrichements temporaires sont localisés dans la commune de Döttingen, à l'est de l'île de Beznau. Cette surface forestière doit être mise à disposition pour les bureaux, l'hébergement, le stockage, le dépôt intermédiaire et les places d'installation. Une grande partie des surfaces sollicitées de façon temporaire sont des surfaces de stockage pour les matériaux de construction, les conteneurs de tous types etc. Une certaine partie des surfaces doit être décapée. Ici, il est également prévu de retirer les souches avec les sols forestiers, et de les remplacer par une couche de gravier. Les travaux seront surveillés au moyen d'un suivi environnemental. Concernant l'écosystème de la forêt, qui possède aussi une importante fonction de protection de l'eau potable dans cette zone, les interventions sur celui-ci sont massives et les possibles impacts négatifs doivent être étudiés plus en détails dans l'étape 2 du RIE.

Le choix du site de la EKKB sur l'île de Beznau doit être justifié dans le rapport relatif à la concordance avec l'aménagement du territoire [réf. 4.11-5]. Les surfaces d'installation, les surfaces destinées au stockage, aux matériaux de construction, aux conteneurs, aux bureaux etc. sont uniquement concernées en périphérie de l'île de Beznau. Au début de la phase de planification, un plan de conflit a été établi (annexe 2.5-1), montrant, sur la base des plans de zone, des valeurs relatives à la nature, à la protection du paysage, au boisement ainsi qu'à l'exploitation des nappes d'eau souterraines, quelles zones peuvent être utilisées pour le projet EKKB et pour la phase de construction. Le côté gauche de l'Aar (commune de Böttstein) a été assigné à la zone taboue, pour des raisons de protection du paysage (objet d'importance nationale), de protection de la nature (plusieurs objets d'importance cantonale), de protection des eaux (Aar) et de conservation des forêts. Du côté droit de l'Aar (commune Döttingen), les zones industrielles ainsi que la forêt sont prises en compte pour une utilisation temporaire et permanente. Les surfaces exploitées de façon agricole sont situées à plus d'1 k de distance. La zone industrielle sera occupée de façon permanente par l'EKKB, et la forêt le sera sollicitée de façon temporaire (annexe 2.5-2).

Selon le projet et le déroulement des travaux, des modifications des surfaces de défrichement temporaire peuvent encore être effectuées. Les défrichements précis et l'assignation de chaque occupation durant la phase de construction seront déterminés dans le cadre de la procédure d'autorisation de construire (étape 2 du RIE).

Mesures de remplacement: Reforestation

Une fois la phase de construction achevée, les surfaces utilisées de façon temporaire seront renaturées et reboisées. Pour ce faire, on tiendra compte de l'aspect de l'exploitation du bois, ainsi que des intérêts de la protection des eaux souterraines et de la favorisation des rares forêts claires. Il faudra notamment prendre en compte que le site se trouve sur des cailloutis de terrasses fluviales de la période glaciaire du Würm, dans une section du fleuve argovien riche en zones alluviales. Pour ces raisons, il faut également tenir compte du petit pourcentage d'habitats humides, ainsi que des sites maigres et acides caractéristiques déjà mentionnés.

Agriculture

Durant la phase de construction, quasiment aucune surface utile agricole ne sera sollicitée. Seul la bordure d'un pré sera sollicitée, le long de la voie ferrée qui sert maintenant de route d'accès. Cette surface est enregistrée en tant que surface de compensation écologique [réf. 4.11-4]. Conformément à l'état actuel du projet, aucune perte due à la phase de construction n'est à attendre sur les surfaces utiles agricoles.

4.11.4 Impacts lors de la phase d'exploitation

Forêt

Un aperçu des surfaces de défrichement est présenté dans l'annexe 4.11-3. La surface de défrichement permanent, de 400 m² s'avère minime et pourrait être remplacée dans la même région, avec la même qualité et la même quantité.

Agriculture

D'après l'état actuel de la conception, aucune surface agricole n'est concernée durant la phase d'exploitation.

Mesures de remplacement dans la forêt

En accord avec l'Office des forêts du canton d'Argovie, un reboisement déjà conclu peut être acheté dans l'ancienne carrière de Musital, et être pris en compte en tant que mesure de remplacement. Avec l'acquisition d'une surface forestière relativement importante, ceci pourrait aussi entrer en ligne de compte pour le défrichement temporaire. D'une part, l'extension exacte de la surface de défrichement définitive peut uniquement être déterminée après l'achèvement des travaux de construction, dans le cadre de la constatation de la nature forestière, et d'autre part, les clarifications sur l'achat des mesures de remplacement relatives au défrichement à Musital ne sont pas encore conclues. En outre, il est prévu, dans le cadre des mesures de remplacement écologiques selon la LPN [réf. 4.8-4] d'entreprendre différentes revalorisations dans la forêt (voir annexe 4.13-10). Les pertes des habitats forestiers peuvent seulement faire l'objet d'une estimation d'ordre général, dans le cadre de la demande d'autorisation générale. Cette partie doit uniquement indiquer que des mesures sont possibles en vue de l'amélioration de l'état des habitats forestiers dans le périmètre du projet.

Mesure 1¹³ : Renaturation du site alluvial « Au » : L'ancienne zone alluviale de Grossmatt /Au se trouve derrière un barrage, en dessous du niveau de l'eau d'amont, et est drainées par un canal dans un semi-tuyau en béton. L'éloignement du barrage mènerait à une zone de retenue plus importante, et donc à une surface d'eau plus importante, mais le bénéfice serait peu important pour la nature. Pour cette raison, le site doit être remis à l'état naturel et les peuplements de résineux actuels doivent être éliminés.

Mesure 2 : La forêt mixte de gaillets des forêts et de charmes, le bord de l'abrupte berge concave de l'eau d'amont est relativement peu densément peuplée et claire en raison du sous-sol sec et de son emplacement orienté vers le sud-ouest directement exposé au soleil. Ceci explique la présence de plusieurs particularités botaniques ici (voir Présentation 4.11-3). On proposera un entretien et une utilisation adaptée à la valeur de protection de la nature (par ex. élagage ciblé, déplacement des stockages de bois, élimination des déchets et lutte contre les Néophytes).

Mesure 5 : Optimisation des surfaces de végétation maintenue à faible hauteur : Dans les cultures de sapins de Noël des surfaces de végétation maintenue à faible hauteur, un sol maigre, acide et dégagé a pu être maintenu ; de tels sols ont aujourd'hui pratiquement disparu en Argovie. Durant la phase de construction, les peuplements de bruyères callunes doivent être utilisés tout au plus en tant que surfaces de réserve, ou de surface de stockage de courte durée pour les conteneurs (sans exercer de contraintes sur le sol). Dans le cadre de la restauration du site, l'habitat forestier clair doit être durablement conservé et sécurisé après l'arrêt de la phase de construction.

Dans le cadre de l'élaboration du projet de construction (RIE, étape 2), les pertes des habitats forestiers doivent être déterminées, tandis que la faisabilité des mesures de remplacement doit être déterminée, concrétisée et à la rigueur complétée.

Compensation écologique

Conformément à la LPN [réf. 4.13-1] le canton doit veiller à la compensation écologique dans les régions où l'exploitation du sol est intensive à l'intérieur et à l'extérieur des localités. Dans le canton d'Argovie, la compensation écologique dans l'ORN [réf. 4.13-4] est associée à une procédure concrète comme la procédure d'autorisation. Les mesures de valorisation écologique proposées dans le cadre du projet EKKB figurent dans les annexes 4.13-11 et 4.13-12. Dans l'état actuel de l'enquête, cette énumération doit montrer qu'il existe des objets adaptés permettant une compensation écologique, dans les environs de Beznau. Au moment voulu, la faisabilité des mesures proposées sera vérifiée avec les services compétents de la Confédération et du canton, et, à la rigueur, sera complétée, concrétisée et fixée.

¹³ Numérotation conformément à l'annexe 4.13-10

4.11.5 Résumé

Forêt

À l'état naturel, la zone étudiée est principalement dominée par des hêtraies de l'asperulofagetum et, le long de l'Aar, de forêts alluviales ; sur une petite surface, on observe aussi la présence de chênaies.

Le projet nécessite une surface de défrichement permanente de 400 m² et une surface de défrichement provisoire de 46 ha maximum dans une région fortement boisée. Selon l'article 5 de la Loi sur les forêts [réf. 4.11-1], les conditions préalables à une autorisation de défrichement sont remplies : le projet est tributaire du site pour la phase de construction. Les autres sites en lice sont plus éloignés. Par ailleurs, ils n'entrent pas en ligne de compte pour des raisons de protection du paysage (objet IFP) et de la protection des eaux (passage de l'Aar), des importantes charges de la forte sollicitation du corridor faunistique ou encore de la traversée de la ligne des CFF. En outre, des défrichements sont nécessaires pour toutes les alternatives possibles. Les conditions relatives à l'aménagement du territoire sont concrètement remplies [par ex. réf. 3.1-10]. Le défrichement n'entraîne aucune menace importante sur l'environnement. La variante retenue, qui se concentre sur un site, permet en outre de minimiser les transports, soulageant ainsi les communes environnantes.

Le volet « forêt » doit être étudié plus précisément dans le RIE (étape 2). Les surfaces de défrichement y seront alors définitivement déterminées et les mesures de remplacement et de compensation nécessaires seront davantage détaillées. En outre, il reste encore à clarifier quelles surfaces dans l'ancienne carrière de Musital pourront être prises en compte pour le remplacement.

Agriculture

Durant la phase d'exploitation, le projet EKKB concerne très peu de surface exploitées à des fins agricoles au sein de la zone de construction. Dans l'état actuel du projet, l'agriculture n'est que très peu touchée et peut être considérée en tant que non pertinente. Dans le cas où le projet EKKB est réalisé conformément aux exigences de surfaces actuelles, il est inutile d'effectuer d'autres considérations quant à l'aspect de l'agriculture, dans le cadre de l'étape 2 du RIE.

Références

- [4.11-1] Loi fédérale sur les forêts (LFo), version du 04.10.1991
- [4.11-2] Ordonnance sur les forêts (OFo), version du 30.11.1992
- [4.11-3] Loi sur les forêts du canton d'Argovie (LFoA), version du 01.03.1999
- [4.11-4] Loi sur les forêts du canton d'Argovie, version du 01.03.1999
- [4.11-5] Resun AG, demande d'autorisation générale EKKB, Rapport relatif à la concordance avec l'aménagement du territoire, TB-042-RS080024, décembre 2008

4.12 Faune sauvage et chasse

4.12.1 Aperçu des problèmes et cahier des charges

Dans ce chapitre, la wls.ch (WildLife Solutions) évalue les impacts sur le corridor faunistique (AG5) durant la phase de construction de l' EKKB, et propose, dans le cadre d'un concept général, des mesures en vue de l'assainissement à long terme du corridor faunistique.

Le corridor faunistique AG5 est le seul à être utilisable par toutes les espèces et à offrir une jonction directe entre le Jura, l'est de la Suisse et la forêt Noire [réf. 4.12-3] et il est utilisé en tant qu'habitat permanent par différentes espèces. Les activités de construction temporaires au sein d'une partie du corridor peuvent engendrer une détérioration de l'accessibilité ou, dans le pire des cas, pourraient même le rendre impraticable pour certaines espèces.

Les données déjà existantes ont été rassemblées afin d'évaluer les restrictions et les possibles mesures de compensation. Pour ce faire, ce sont surtout les études existantes sur ce corridor faunistique qui ont été prises en compte dans l'évaluation [réf. 4.12-5, 4.12-6 et 4.12-2]. La situation actuelle a été déterminée au moyen de visites sur place dans la zone. Lors de ces visites, les possibles sources de risque et de gêne, les obstacles ainsi que les zones inaccessibles au gibier ont été répertoriées. L'occurrence des différentes espèces d'animaux sauvages et du gibier tombé a été évaluée et documentée avec l'aide des associations de chasse locales.

Afin de déterminer l'interconnexion à grande échelle quant au corridor faunistique, les habitats potentiels des principales espèces sauvages seront déterminées à l'aide du système d'information géographique (GIS).

Les mesures de compensation proposées ont été discutées avec les représentants de la section Chasse et pêche, du département de la construction, du trafic et de l'environnement du canton d'Argovie. Afin d'obtenir un aperçu plus précis de l'utilisation du corridor par les animaux sauvages (spectre des espèces et fréquence) et d'évaluer l'efficacité des mesures appliquées, un monitoring sera proposé.

Les clarifications sont effectuées conformément aux bases légales et les bases spécifiques de la loi sur la chasse et de l'ordonnance sur la chasse [réf. 4.12-9 et 4.12-10], LPN, OPN [réf. 4.13-1], la loi cantonale sur la chasse [réf. 4.12-11] ainsi que les documents sur le corridor faunistique AG5 [réf. 4.12-3, 4.12-5 et 4.12-6].

Définition et fonctions d'un corridor faunistique

Les ouvrages destinés à favoriser la mobilité des personnes, tels que les autoroutes et les lignes ferroviaires à grande vitesse, réduisent la mobilité de nombreux animaux sauvages, et constituent, avec les zones d'habitation, des barrières en partie infranchissables. En mettant en place des corridors faunistiques et en garantissant leur accessibilité permanente, la mobilité des animaux sauvages doit être prise en compte. Les corridors faunistiques constituent des tronçons des axes de mouvement des animaux sauvages, qui se trouvent latéralement constamment limités par des structures naturelles ou anthropogènes, ou les zones utilisées de façon intensive [réf. 4.12-3]. Ils doivent - de façon actuelle ou potentielle - permettre à toutes les espèces animales actuellement ou potentiellement présentes, notamment les mammifères les plus grands exigeant un espace considérable, de pouvoir régulièrement passer d'un côté à l'autre, conformément aux besoins propres à l'espèce [réf. 4.12-5].

Fonctions d'un corridor faunistique [réf. 4.12-5] :

- Assurer l'échange génétique entre les populations
- Garantir les axes de migration et d'expansion
- Permettre les émigrations et les immigrations à petite échelle
- Faciliter la recherche de partenaires sur de grandes distances
- Garantir la colonisation pour les métapopulations
- Désenclaver les petits espaces isolés
- Créer une zone d'habitat propice à différents animaux sauvages.

Exigences relatives au corridor faunistique AG5

Aires d'attente : Surfaces qui offrent un abri ou peuvent être utilisées en tant que territoire de tranquillité avant et après un endroit difficile à franchir au sein du corridor pour les animaux sauvages (fleuve, surface dégagée, route). Étant donné les connaissances scientifiques sur le chevreuil [réf. 4.12-5], une île -destinée à abriter les espèces sensibles aux perturbations- d'au moins 5 000 m² et située dans un espace exempt de perturbations d'au moins 6 ha s'avère nécessaire.

Structures-guides : Structures de végétation ou du relief telles que les ruisseaux, les fossés et les haies, le long desquelles les animaux se déplacent. Ce faisant, les haies ou les petits bosquets doivent présenter une largeur supérieure à 10 m et être reliés entre eux.

Cheminement habituel : Chemin identique toujours emprunté par des animaux de la même espèce (par ex. sanglier, cerf rouge). En cas d'élimination d'un corridor faunistique, il faut tenir compte des cheminements habituels de la faune.

Identification de passages : Avant de franchir un passage difficile (fleuve, route, surface dégagée), il est important que les animaux sauvages puissent rester suffisamment longtemps dans des aires d'attente afin de s'orienter et d'attendre le moment propice pour la traversée. L'orientation peut être facilitée grâce à la couverture de végétation sur le lieu cible. Par exemple, les cerfs recherchent un contraste clair /sombre et se laissent guider de cette façon jusqu'à l'endroit souhaité [réf. 4.12-8].

Largeur : Étant donnée les distances de fuite, qui peuvent aller jusqu'à 200 m en fonction de l'espèce et de la situation, un corridor faunistique doit présenter une largeur d'au moins 500 m. Des deux côtés de l'axe de migration principal (structure -guide ou petit bosquet), il faut respecter une distance de 200 m par rapport à la prochaine source de perturbation.

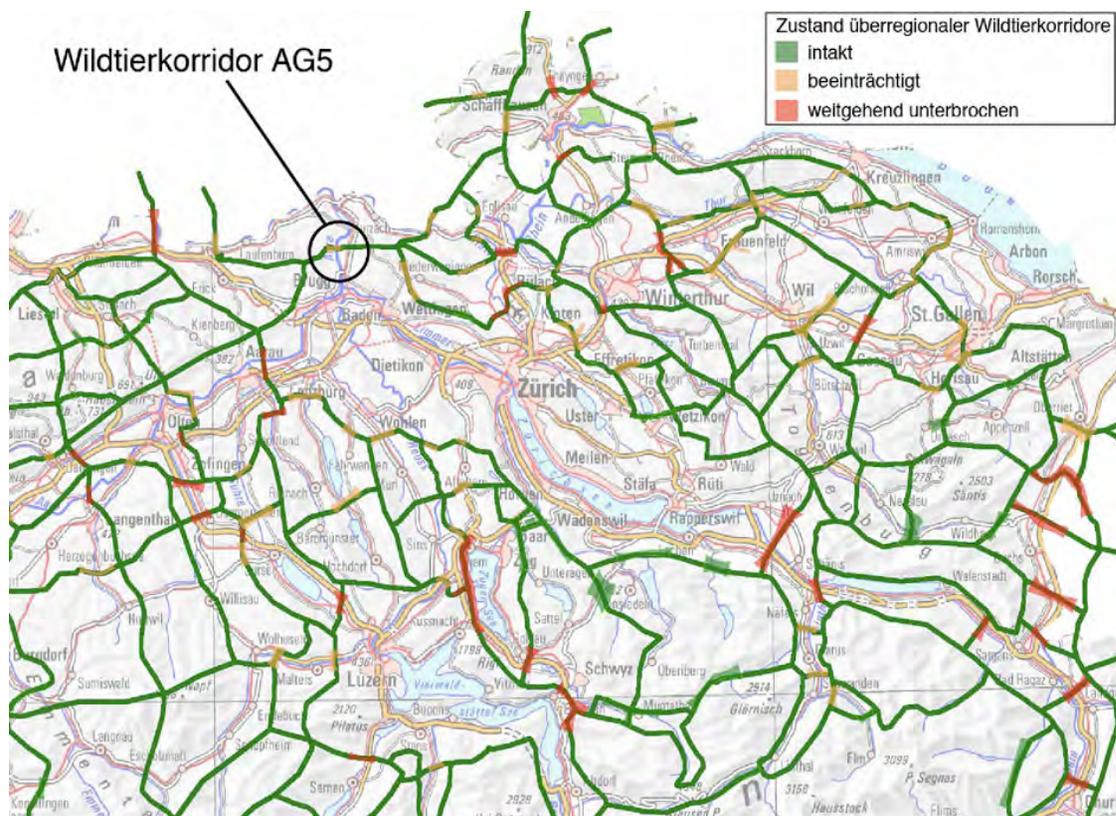
Praticabilité des fleuves : Les possibilités d'entrée et de sortie doivent être situées directement en face les unes des autres. Concernant la praticabilité des grands fleuves, ce sont surtout les possibilités de sortie qui sont décisives. Les investigations expérimentales ont montré que les rives devaient descendre uniformément jusqu'à 0.5 m sous l'eau et devaient offrir une surface de contact ferme [réf. 4.12-4]. Ce faisant, elles ne doivent pas présenter une inclinaison supérieure à 2:3 [réf. 4.12-4].

Zone d'action : Également appelée territoire, il s'agit de la zone à l'intérieur de laquelle les individus d'une espèce se déplacent. La zone d'action comprend la zone d'alimentation, les points d'eaux, les zones de repos et les territoires de reproduction. La zone d'action est reliée à différents chemins empruntés par les animaux (cheminements), qui relient les différents endroits entre eux.

4.12.2 État actuel / État initial

Emplacement : Le corridor faunistique AG5 relie le Jura au nord-est de la Suisse ou bien à la forêt Noire (Présentation 4.12-1). Il inclut la centrale nucléaire de Beznau, au sud, et relie (à petite échelle) les complexes forestiers de Buech, Nassberg (à l'ouest de l'Aar) et de l'Unterwald (à l'est de l'Aar (Présentation 4.12-5).

Présentation 4.12-1 : Système de réseau suprarégional pour les animaux sauvages (vert) Le corridor faunistique AG5 relie le Jura au nord-est de la Suisse et à la forêt Noire de façon sûre



Source : ecoGIS, Office fédéral de l'environnement OFEV.

Importance : Le corridor faunistique AG5 (Böttstein–Villigen) est le seul à être utilisable par toutes les espèces et à offrir une jonction directe entre le Jura-l'est de la Suisse -la forêt Noire [réf. 4.12-5]. Ceci étant, il présente une importance nationale et internationale et doit impérativement rester accessible, conformément au plan directeur du canton d'Argovie (1996). Selon les décisions du texte du plan directeur, les points suivants s'appliquent pour les corridors de ce type : « Les autorités garantissent la perméabilité des interconnexions . Lors de la planification et de projet à grand effet de coupure, elles appliquent les mesures nécessaires afin que la perméabilité pour les animaux et les plantes soit maintenue. » Le corridor en lui-même offre des conditions de vie idéales à différentes espèces d'animaux, et est aussi utilisé en tant qu'habitat permanent.

État actuel (septembre 2008)

Dans l'état actuel, le corridor faunistique AG5 est potentiellement perméable pour toutes les espèces. Toutefois, il se trouve affecté par le volume de trafic sur les deux routes cantonales de Döttingen–Untersiggenthal et Böttstein–Villigen. Les perturbations dues aux activités humaines dans les aires d'attente sensibles, à l'ouest et à l'est de la rive de l'Aar, ont également un impact négatif sur la perméabilité du corridor. En outre, il manque des structures de jonction et conductrices raccordées au corridor en direction de l'est.

L'Aar en tant qu'obstacle : Doté d'une largeur d'environ 150 m et d'une vitesse du courant de près de 2 m/s, l'Aar représente un obstacle naturel pour les animaux sauvages dans ce corridor. Tous les animaux sauvages sont cependant de bons nageurs et traversent également de grands fleuves. La réussite de la traversée du fleuve dépend beaucoup de la sortie présente (voir praticabilité des fleuves, chapitre 4.12.1). Les possibilités d'entrée et de sortie sur la rive est et ouest de l'Aar sont très limitées (Présentation 4.12-2). Dans la zone sud du corridor, les possibilités d'entrée et de sortie sont situées de façon optimale, en face les unes des autres. Le mur de bosquets, sur la rive ouest (Présentation 4.12-3) ainsi que les rochers formant la partie de la rive -est ne peuvent pas être franchis par les animaux sauvages.

Présentation 4.12-2 : Aptitude des rives de l'Aar à être franchies par les animaux sauvages, dans le corridor faunistique AG5. Le corridor faunistique (noir), les endroits infranchissables pour les animaux sauvages (rouge), et les endroits praticables (vert). H1 : Le mur artificiel de bosquets (Présentation 4.12-3) rend la sortie impossible pour les animaux sauvages. H2 : Les rives naturelles rocheuses et abruptes rendent le passage impossible pour les animaux sauvages.



Présentation 4.12-3 : Le mur de bosquets sur la rive ouest de la zone de retenue ne peut pas être franchi par les animaux sauvages.



Ces 10 dernières années, il n'y a eu aucune indication relatives à des animaux noyés, qui seraient arrivés jusqu'à la centrale. Un jeune sanglier a été retenu dans les grilles, mais il a pu être sauvé. Ceci étant, on ne peut toutefois pas en conclure qu'il n'y a aucune traversée ratée du fleuve. D'un coté, seuls les animaux ayant au moins « la taille d'un renard » sont retenus par les grilles, et de l'autre, les animaux entraînés par le courant peuvent aussi être projetés par-dessus le barrage. Le faible nombre d'animaux sauvages rejetés pourrait être un indice que les conditions de traversée de l'Aar sont favorables, ou bien que peu d'animaux effectuent la traversée à cet endroit. Un système de vidéo-surveillance des emplacements d'entrée pourrait éclaircir cette question.

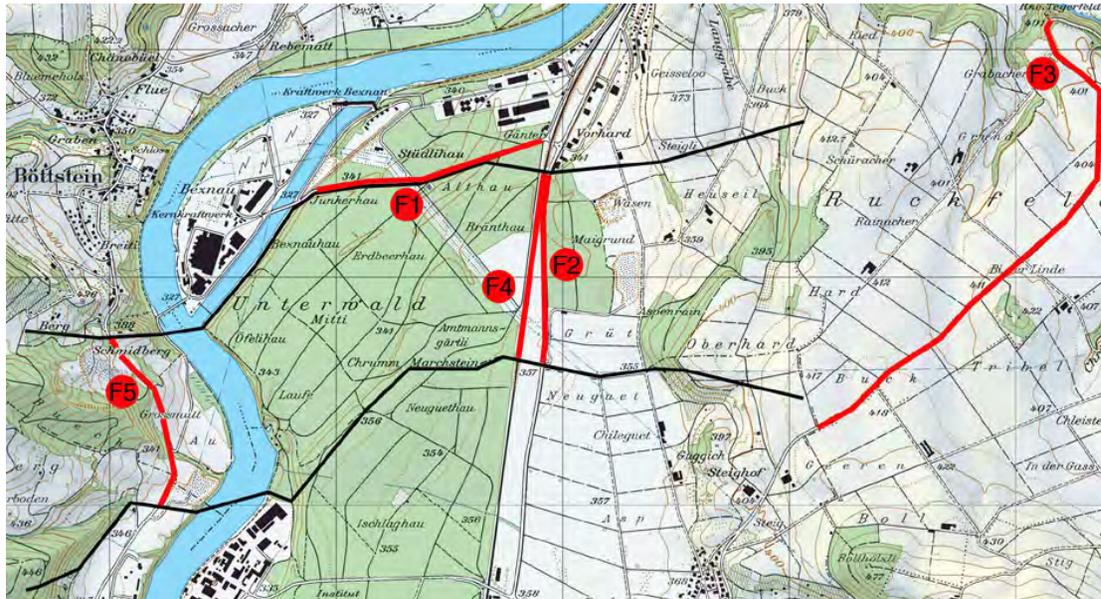
Gibier tombé : Les informations sur le gibier tombé dans le corridor faunistique ont été fournies par les garde-chasses locaux. La partie du corridor faunistique située à l'est de l'Aar couvre près de la moitié du terrain de chasse de Döttingen-sud. Le gibier tombé sur les routes dans le terrain de chasse de Döttingen-sud ces huit dernières années est documenté dans Présentation 4.12-4. Les cinq zones présentant du gibier tombé dans le corridor faunistique sont : Unterwald, Maigrund, Ruckfeld, Bränthau et Schmidberg (Présentation 4.12-6, F1-F5).

Présentation 4.12-4 : Le nombre de gibier tombé sur les routes dans le terrain de chasse de Döttingen-sud B = martre des pins ; E = écureuil ; D = blaireau ; F = lièvre commun

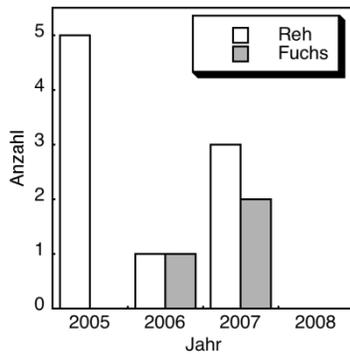
Année	Chevreuil	Renard	Sanglier	Autres
2001	3	1	1	1B, 1E, 3D
2002	4	8	0	1F
2003	9	3	1	
2004	3	4	1	1D
2005	5	5	0	
2006	5	5	0	
2007	7	8	0	
2008*	3	0	0	

* situation au 04.09.2008

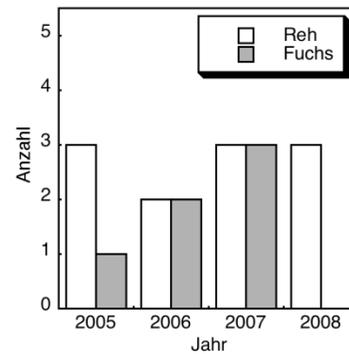
Présentation 4.12-5 : Voie ferroviaire et routes avec gibier tombé (rouge) dans la zone du corridor faunistique AG5 (noir). F1 (Accès à la centrale nucléaire de Beznau) ; F2 (route cantonale Döttingen-Siggental) ; F3 (route Tegerfelden-Würenlingen) ; F4 (voie ferroviaire Coblençe-Turgi) ; F5 (route Böttstein-Villigen)



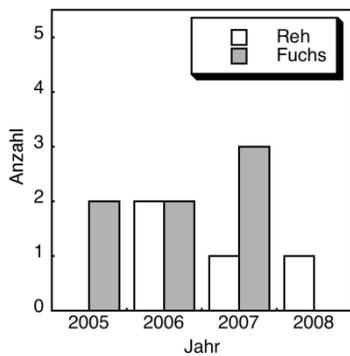
Présentation 4.12-6 : Nombre de gibier tombé dans la zone du corridor faunistique AG5



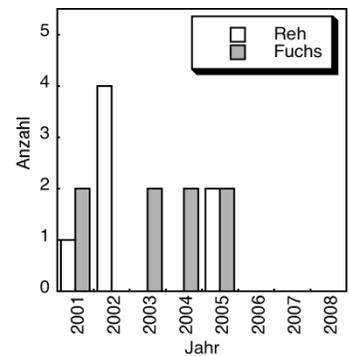
F1 : Gibier tombé sur l'accès à la centrale nucléaire de Beznau (Unterwald)



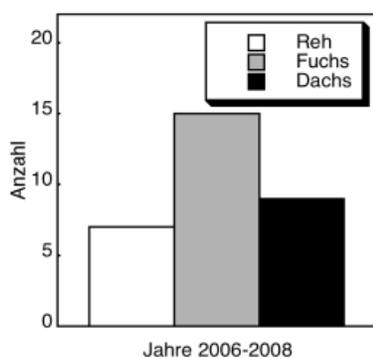
F2 : Gibier tombé sur la route cantonale de Döttingen-Siggenthal (Maigrund)



F3 : Gibier tombé sur la route de Tegerfelden-Würenlingen (Ruckfeld)



F4 : Gibier tombé sur la voie ferroviaire de Coblenz-Turgi (Bränthau)

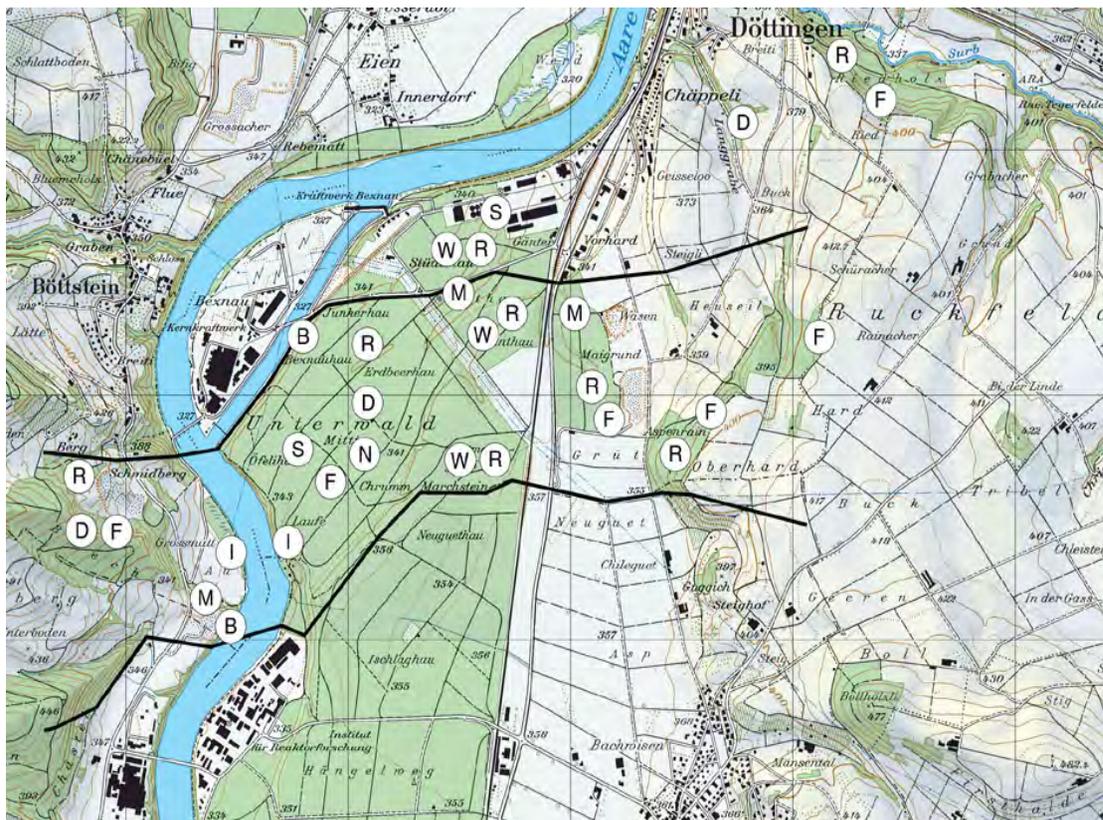


F5 : Gibier tombé sur la route de Böttstein-Villigen (Schmidberg)

Espèces ciblées

Dans la section suivante, on se basera sur les espèces d'animaux sauvages potentielles qui utilisent le corridor faunistique AG5 en tant que lieu de passage ou en tant qu'habitat permanent. Les différentes preuves des diverses espèces d'animaux (traces et observations directes) dans la zone du corridor figurent sur Présentation 4.12-7.

Présentation 4.12-7 : Traces d'animaux et observations dans le domaine du corridor faunistique AG5. B (castor) ; D (blaireau) ; F (renard) ; I (putois) ; M (martre des pins) ; N (chien d'eau) ; R (chevreuil) ; S (fouine) ; W (sanglier)



Les aires d'attente et les situations des passages de gibier apparaissent clairement dans Présentation 4.12-8 à Présentation 4.12-11).

Présentation 4.12-8 : Trouée du passages de gibier via la route et la piste cyclable, passage Buech-Au (Böttstein)



Présentation 4.12-9 : Abri (près des foyers) dans l'aire d'attente sensible de Nietenbuck (Würenlingen)



Présentation 4.12-10 : Ligne de tir près du passages de gibier forcé, Bränthau-Maigrund, Döttingen, le long de la voie ferrée



Présentation 4.12-11 : Passages de gibier via la route cantonale et la voie ferroviaire, Döttingen Amtmannsgärtli-Grüt





Sanglier (*Sus Scrofa*) : Le sanglier est considéré comme un grand migrateur caractéristique. Il peut parcourir des distances de migration jusqu'à 250 km [réf. 4.12-12]. Après la seconde guerre mondiale, le sanglier de Savoie a migré en Suisse via la vallée du Rhône, et depuis les années 1970, depuis la forêt noire, via le Rhin. En Suisse ainsi que dans la plupart des pays européens, la population de sangliers a fortement augmenté depuis ces dernières décennies.

À travers le corridor faunistique AG5, un passage traditionnel de sangliers mène dans les deux directions (ouest-est et est-ouest). Les sangliers sont d'excellents nageurs. Ce faisant, l'Aar ne devrait pas représenter un obstacle important pour eux. Concernant les possibilités de sortie, il faut cependant tenir compte du fait que les sangliers doivent s'appuyer sur le sol avec leurs pattes avant et arrière afin de pouvoir sauter hors de l'eau. Le corridor est important pour l'expansion et les mouvements migratoires à grande échelle, l'échange génétique entre les sous-populations, et la mobilité au sein du territoire. Les remises actuellement empruntées par les sangliers se trouvent dans le périmètre de construction prévu de Stüdlhau et Althau, ainsi qu'à Amtmannsgärtli.

Cerf rouge (*Cervus elaphus*) : Le cerf rouge est un grand migrateur caractéristique qui a regagné la Suisse au siècle dernier, depuis l'Autriche. Il peut parcourir des distances de migration jusqu'à 120 km [réf. 4.12-12 et 15]. Les cerfs rouges peuvent effectuer des migrations saisonnières entre leur territoire d'hiver et leur territoire d'été, parcourant ainsi entre 20 et 40 km. On sait que les cerfs rouges, au cours de ces migrations, suivent des cheminements traditionnels et empruntent des corridors faunistiques. En Suisse, la zone d'expansion se limite principalement aux Alpes et aux régions des pré-alpes. Le Jura et le Plateau suisse offrent également des habitats potentiels.

Des parties du Jura situé à l'ouest ont déjà été réinvesti par le cerf-rouge, que l'on peut parfois rencontrer dans le Plateau suisse. L'expansion du cerf rouge se trouve néanmoins entravée par les nombreuses zones d'habitation ainsi que par les autoroutes et les voies ferroviaires. Il existe quelques observations de cerfs rouges à proximité du corridor faunistique AG5. Dans un futur proche, le corridor deviendra important, d'une part, en tant qu'interconnexion entre la population de la forêt noire et des occurrences dans l'est de la Suisse, et d'autre part, pour les populations dans le Jura.

Chamois (*Rupicapra rupicapra*) : À la fin du 19^{ème} siècle, le chamois est devenu très rare en Suisse, en raison de sa chasse importante. La loi de 1876 sur la chasse a constitué un tournant pour les chamois, qui ont alors reconquis de vastes zones de leur habitat initial. Ce faisant, les chamois n'occupent pas seulement les régions de haute-montagne, mais aussi des points plus bas, sur le Plateau suisse. Ils préfèrent les régions avec des falaises, des parties rocheuses, et des forêts peu denses. Dans l'état actuel, le corridor faunistique AG5 est potentiellement important pour l'expansion du chamois depuis le Jura vers l'est. Les chamois se sont établis au sud-ouest du corridor faunistique AG5, dans la région du Geissberg. Il existe des observations pour la zone située le long de la rive ouest de l'Aar. De même, dans la partie nord-est du canton d'Argovie, des chamois ont également été observés. Le corridor pourrait assurer l'expansion et l'échange génétique entre les populations du Jura et de l'est de la Suisse.

Lynx (*Lynx lynx*) : En Suisse, le lynx figure sur la liste rouge des espèces menacées. Il a été réintroduit en Suisse à la fin des années 1970, dans le Jura et en zone alpine. Les lynx nécessitent des territoires délimités, pouvant atteindre une superficie jusqu'à 10 000-40 000 ha, et majoritairement recouverts par la forêt. À l'âge d'un an environ, les jeunes quittent leur territoire de naissance, afin de se chercher leur propre territoire. Le trafic routier représente une cause de mortalité importante chez les jeunes lynx. Les populations dans l'ouest de la Suisse (Jura et Alpes) se sont établies au cours de ces dernières années, et peuvent, en tant que populations-source, constituer la base d'une colonisation de la partie est de la Suisse. Depuis 2001, une réintroduction artificielle des Lynx dans le nord-est de la Suisse a été effectuée depuis l'ouest de la Suisse. L'objectif est de créer, avec les lynx de l'est de la Suisse, une liaison de la population de lynx suisses avec les populations d'Autriche et de Slovaquie. En Suisse, la survie des lynx à long terme dépend des possibilités d'expansion et de l'échange génétique avec les autres populations. Le corridor faunistique AG5 représente la liaison la plus importante entre le Jura et le nord-est de la Suisse. Le garde-chasse de la chasse gardée de Böttstein, Monsieur Willy Ackermann, confirme la présence du lynx à proximité du corridor faunistique AG5 du côté ouest de l'Aar.

Chevreuril (*Capreolus capreolus*) : Le chevreuil est une espèce fréquente en Suisse, qui occupe généralement les zones boisées. Les chevreuils ne sortent pas de leur territoire ; ce faisant, ils se déplacent généralement à l'intérieur d'un rayon de 1 km. Des migrations de plusieurs kilomètres sont toutefois possibles entre différentes zones de la forêt. Le corridor en lui-même est utilisé comme habitat. Les entrées actuellement empruntées se trouvent dans le périmètre de construction prévu de Stüdlhau, Althau, Junkerhau, Beznauhau et Erdbeerhau, ainsi qu'à Amtmannsgärtli. À l'est de la route cantonale de Siggenthal-Döttingen, l'Aspenrain et le Riedholz, au nord-est du corridor, constituent des entrées importantes pour les chevreuils.

Renard (*Vulpes vulpes*) : Grâce à leur grande capacité d'adaptation, les renards n'ont pas de grands problèmes à réagir aux modifications du paysage causées par les actions humaines. Dans certains cas, les renards profitent même de la présence humaine, étant donné qu'ils trouvent de nouvelles sources d'alimentation et donc de nouveaux habitats, comme l'exemple du renard urbain le montre. Dans le Plateau suisse, les jeunes renards quittent généralement leur lieu de naissance en automne et migrent jusqu'à 40 km de distance, jusqu'à trouver leur propre territoire [réf. 4.12-13]. Pour ce faire, les renards utilisent souvent les viaducs et les passages souterrains installés pour la circulation. Chaque année, environ 7 500 renards sont victimes du trafic routier.. Le corridor faunistique AG5 sert d'habitat permanent au renard. La présence du renard est moins fréquente dans l'Unterwald, et un peu plus fréquente dans le Maigrund et l'Aspenrain, où il doit profiter des souris dans les cultures dégagées qui entourent ces deux zones forestières.

Castor (*Meles meles*) : Les castors vivent en groupes sociaux qui utilisent les mêmes huttes au fil des générations, et utilisent souvent les mêmes cheminements au sein d'un territoire. En Suisse, les zones d'action du castor représentent env. 500 ha [réf. 4.12-14]. Le faible taux de reproduction ainsi que les faibles migrations rendent le castor particulièrement sensible aux découpages et à l'isolation des habitats. En outre, le castor est extrêmement sensible aux perturbations continues. Dans le corridor faunistique AG5, se trouve le territoire d'un groupe relativement petit dans l'Unterwald. Un groupe social plus important, estimé à 30 individus par les chasseurs locaux, s'est établi au nord du corridor, dans une petite partie de la forêt, près du fossé.

Fouine (*Martes foina*) : La fouine, qui vivait initialement dans les terrains rocheux, en tant qu'espèce synanthrope, a trouvé un habitat idéal dans les habitations humaines. Il continue en outre d'occuper de larges zones forestières, comme auparavant. Comme les renards, les fouines utilisent souvent les ponts et les passages souterrains installés pour la circulation. La fouine est présente dans le corridor faunistique, dans l'Unterwald et à proximité des bâtiments.

Martre des pins (*Martes foina*) : La martre des pins occupe principalement de grandes zones forestières reliées. Elle évite les habitations humaines et se montre très sensible face aux perturbations. Les martres des pins peuvent avoir une grande zone d'action, jusqu'à 700 ha, tandis que des distances de migration allant jusqu'à 15 km ont été documentées. Dans le périmètre de construction prévu de Stüdliau / Althau, une martre des pins a été la victime de la circulation, à proximité de la station de pompage d'eau. Des observations de martre des pins ont été rapportées dans l'Althau et dans le Maigrund.

Putois (*Mustela putorius*) : En Suisse, le putois figure sur la liste rouge des espèces menacées. Sa zone d'action peut comprendre plusieurs kilomètres carrés. Les jeunes animaux migrants, ainsi que les mâles adultes durant la saison des amours, peuvent parcourir jusqu'à 10 km par nuit. Avec ses étangs et ses mares, la rive ouest de l'Aar offre un habitat idéal pour le putois. En outre, les putois aiment les zones agraires structurées avec des haies et des fossés, comme on en trouve à l'est de la route cantonale de Döttingen-Siggenthal. Sur la rive ouest de l'Aar, il existe un habitat potentiel pour le putois.

Hermine (*Mustela erminea*) : L'hermine est largement présente en Suisse. La population est étroitement reliée aux fortes variations des cycles de campagnols. Cependant, un taux de reproduction élevé et de bonnes capacités de colonisation permettent l'expansion des hermines après l'effondrement de leur population. Ce faisant, les hermines sont dépendantes de l'interconnexion des habitats potentiels. Les hermines se cherchent plusieurs fois de nouveaux

lieux d'habitats au cours de leur vie. Elles préfèrent les paysages ouverts mais très structurés, avec des prés et des haies. Dans le corridor faunistique AG5, les habitats idéaux se situent sur la rive ouest de l'Aar, dans l'Au, et à l'est, entre Maigrund et Aspenrain, ainsi qu'au nord de l'Aspenrain, le long des bords recouverts de bosquets jusqu'au Riedholz.

Belette (*Mustela nivalis*) : En Suisse, la belette figure sur la liste rouge des espèces menacées. Encor plus que l'hermine, elle est dépendante des souris -sa source d'alimentation-, et donc des variations de la population de souris. Comme l'hermine, elle dispose d'un grand potentiel de reproduction, et s'avère un bon colonisateur. Une bonne interconnexion des sous-populations s'avère décisive, afin de pouvoir conserver durablement la belette en Suisse, avec sa structure particulière de métapopulation [réf. 4.12-6]. Les habitat possibles dans le corridor faunistique AG5 sont les mêmes que pour l'hermine.

Chat sauvage (*Felis silvestris*) : En Suisse, le chat sauvage figure sur la liste rouge des espèces menacées. Son principal territoire de diffusion se trouve dans le Jura. Les chats sauvages vivent dans de grandes surfaces forestières interconnectées et se déplacent au sein d'un territoire qui peut faire jusqu'à 700 ha. Ils sont très farouches et évitent les habitations humaines. Jusqu'à ce jour, il n'existe aucune preuve sûre de sa présence dans la zone du corridor faunistique AG5.

Castor (*Castor fiber*) : En Suisse, le castor figure sur la liste rouge des espèces menacées. La population de castors a constamment augmenté en Suisse, et a atteint entre temps 1600 individus (août 2008). L'expansion du castor est dépendante des eaux. Il contourne les étages de retenue et les barrages fluviaux par la voie terrestre. Les bois blancs servent à son alimentation, à proximité des rives. On déduit sa présence dans le corridor faunistique AG5 par les traces de dents sur les rives ouest et est de l'Aar.

Écureuil (*Sciurus vulgaris*) : L'écureuil est largement répandu en Suisse, et présent en grand nombre. Il est peu farouche et peut aussi pénétrer dans des zones densément peuplées, dans la mesure où des arbres résineux sont présents. L'écureuil évite les grandes surfaces dégagées, et dépend ainsi des interconnexions entre les morceaux de forêt. Il est présent dans les forêts du corridor faunistique.

Hérisson (*Erinaceus europaeus*) : L'hérisson est largement répandu en Suisse. Il utilise également les habitations humaines. Pour le hérisson, la trafic routier représente une des causes de mortalité les plus fréquentes en Suisse. La présence du hérisson a été prouvée des deux côtés de l'Aar dans le corridor faunistique.

Rat musqué (*Ondatra zibethicus*), raton-laveur(*Procyon lotor*), chien d'eau (*Nyctereutes procyonoides*) :

Les rats musqués, les ratons laveurs et les chiens d'eau sont des espèces d'animaux échappés d'élevages à fourrure qui se propagent en Suisse. Il s'agit d'espèces allogènes dont le développement ne doit pas être encouragé. Une observation d'un martre des pins a été rapportée dans l'Unterwald (communication orale du porte-parole du quartier de Döttingen-Süd).

4.12.3 Impacts durant la phase de construction

Les travaux de construction nécessitent une aire forestière d'env. 46 ha (annexe 4.12-1) à Stüdlhau, Althau, Bränthau, Junkerhau, Beznauhau et Erdbeerhau. La durée de la phase de construction est de six ans environ. L'accès passe depuis le nord-est des surfaces utiles permanentes (Industrie Stüdlhau) le long de la voie ferrée / route en direction du sud ouest, jusqu'à l'île. Afin de minimiser les impacts sur l'environnement, autant de transports possible sont envisagés par la voie ferroviaire. D'après les estimations (chapitre 2.5), il faut toutefois compter dans le cas le plus défavorable jusqu'à 200 000 transports de poids lourds durant ces six années. Les travaux de nuits sont cependant uniquement nécessaires pour les travaux de montage spéciaux (probablement uniquement sur l'île). Les travaux bruyants seront limités uniquement à la région située au nord de la route d'accès actuelle. Au sud de la route, des surfaces de stockage, des bureaux préfabriqués etc. sont prévus pour les bureaux de chantier et les entreprises. Les travaux seront surveillés au moyen d'un suivi environnemental.

Mesures sur le chantier

Afin de garantir la perméabilité du corridor faunistique durant les travaux, les mesures suivantes sont appliquées :

Surfaces : Dans le cas où la partie de forêt de l'Althau à proximité du passage (Maigrund-Althau) est défrichée, le « corridor de sûreté » (des deux cotés de la forêt) pour les animaux sauvages se retrouve alors réduit de 90 m, ce qui ne correspond plus aux exigences minimales de 200 m (voir exigences relatives à un corridor faunistique, chapitre 4.12.1). De plus, l'Althau est utilisé en tant qu'habitat permanent pour les sangliers, les chevreuils et les martres des pins.

Mesure :

La zone d'Althau située au sud de la route d'accès devra être utilisée le moins possible (annexe 4.12-1). L'aire peut toutefois être utilisée pour le stockage intermédiaire, le stockage au sol, les conteneurs nécessitant peu de manutention etc.

Bruit : Les animaux sont très sensibles au bruit.

Mesures :

- Les travaux particulièrement bruyants doivent être effectués le plus loin possible du corridor.
- Si nécessaire, des murs antibruit doivent être installés.

Travaux de nuit : Les travaux de nuit sont particulièrement gênants car les animaux sauvages se déplacent particulièrement à l'aube et au crépuscule, ainsi que durant la nuit.

Mesures :

- Les travaux de nuit doivent être réduits autant que possible.
- Dans la mesure du possible, les travaux bruyants et impliquant beaucoup de mouvements doivent uniquement être effectués le jour.

Pollution lumineuse : Les sources lumineuses artificielles effraient et perturbent les animaux sauvages.

Mesures :

- Utilisation ciblée de la lumière.
- Pas de lumière permanente dans la zone du corridor faunistique.

Pollution de l'air : Les animaux sauvages possèdent un sens de l'odorat développé qui leur permet de se créer un aperçu de leur environnement, et de détecter par ex. des dangers comme des prédateurs potentiels. Les odeurs inconnues peuvent les effrayer et les perturber.

Mesures :

- Aucun foyer
- Évaluer les mesures de réduction des émissions olfactives, appliquer des mesures appropriées.

Sécuriser le chantier : Tous les animaux sauvages ne sont pas farouches, certains sont même curieux et pourraient s'aventurer dans les aires du chantier. Ce faisant, les installations de chantier, différents matériaux et engins de chantier peuvent représenter un risque mortel pour les animaux sauvages.

Mesure :

- Sécuriser le chantier.

Dès la fin des travaux : Toutes les installations montées dans le corridor faunistique dans le cadre des travaux doivent être retirées. Après la phase de construction, les surfaces utilisées de façon temporaire doivent à nouveau retourner à l'état d'habitat forestiers (voir chapitre 4.11.3).

Mesures de valorisation du corridor faunistique AG5 en vue de la phase de construction

Actuellement, le corridor faunistique AG5 (Böttstein–Villigen) est fortement perturbé, et devra être assaini à long terme, en raison de son importance en tant que connexion entre le Jura et le nord-est de la Suisse. Dans les annexes 4.12-2 et 4.12-3 est présentée une liste de mesures permettant d'améliorer le corridor de façon durable en faveur des animaux sauvages et de compenser les restrictions durant la phase de construction (autres mesures, voir annexe 4.12-4 et chapitre 4.12.4).

4.12.4 Impacts durant la phase d'exploitation

La phase d'exploitation représente probablement une amélioration considérable pour le corridor faunistique AG5 en comparaison avec l'état actuel. Selon toute prévision l'accès à la centrale nucléaire et à la centrale hydraulique sera effectué via la nouvelle route construite pour la phase de construction, le long de la voie ferrée industrielle. Ce faisant, qu'il s'agisse de la situation d'exploitation I (fonctionnement des tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau et de l'EKKB) ou de la situation d'exploitation II, on peut s'attendre à de faibles répercussions sur le corridor faunistique. En outre, concernant le nombre de gibier tombé, un important parcours serait assaini avec succès.

Compensation écologique

Conformément à la LPN [réf. 4.8-4] le canton doit veiller à la compensation écologique dans les régions où l'exploitation du sol est intensive à l'intérieur et à l'extérieur des localités. Dans le

canton d'Argovie, la compensation écologique dans l'OPNat [réf. 4.8-5] est associée à une procédure concrète comme la procédure d'autorisation. La compensation écologique doit ainsi être thématifiée dans l'étape 2 du RIE et déterminée avec les services compétents de la Confédération et du canton, avant d'être assurée d'un point de vue légal et technique dans le cadre du permis de construire. Les mesures d'interconnexion proposées dans le cadre du projet EKKB se trouvent dans l'annexe 4.13-11 et 4.13-12.

4.12.5 Résumé

Les chantiers temporaires en lien avec la phase de construction de l'EKKB, effectués sur la zone du corridor faunistique, auront des impacts négatifs sur sa fonction. De plus, l'occupation des surfaces de construction représente une perte d'habitat pour différentes espèces d'animaux telles que le chevreuil, le sanglier et la martre des pins. Ces impacts négatifs temporaires peuvent cependant être réduits par une série de mesures. (voir chapitre 0). Une fois la phase de transformation terminée, la zone exploitée temporairement sera reboisée et sera aménagée en tant que mesure de remplacement « Forêt » afin d'être à nouveau peuplée par les animaux sauvages. Les impacts négatifs de la phase de construction sont limités dans le temps et peuvent - à condition que les mesures proposées en vue de la réduction des nuisances soient respectées - être surmontés. Une analyse de la situation actuelle du corridor a montré que, même sans les travaux de construction prévus, l'utilisation du corridor faunistique par les animaux sauvages n'était de toute façon pas optimale. Afin de garantir la fonctionnalité du corridor faunistique à long terme, les mesures proposées dans l'annexe 4.13-11 et 4.13-12 doivent être prises en compte. Ces mesures amélioreraient substantiellement et durablement le corridor pour les animaux sauvages.

Aperçu et surveillance de la réussite

Afin d'obtenir une image plus précise de l'utilisation actuelle du corridor faunistique par les animaux sauvages, des investigations supplémentaires s'avèrent nécessaires. Une visite de terrain hivernale permettrait, grâce au relevé des traces dans la neige, une évaluation de l'utilisation actuelle du corridor faunistique sur une grande étendue. Afin de prouver la présence de grands migrants, qui utilisent le corridor faunistique principalement au printemps et en automne, des « pièges-photo » peuvent être installés à certains endroits de passage étroits. L'emploi de « pièges-photo » permet de prouver l'utilisation du corridor selon la saison, et de montrer le spectre des espèces au cours de l'année. La surveillance continue du corridor faunistique sera uniquement possible avec une installation vidéo. Celle-ci permettrait d'obtenir des informations sur l'état et le comportement des animaux sauvages, en plus de renseigner sur leur nombre et l'utilisation du corridor. Afin d'évaluer le succès des mesures mises en œuvre, il est important de documenter le spectre des espèces, l'abondance, la répartition et le comportement des animaux sauvages durant et après la phase de construction.

Références

- [4.12-1] Eyholzer, R. et al. (2003). Évaluation intermédiaire de l'instrument de management Forêt-Faune (IMFF) dans le programme pilote effor2 « Forêt et faune ». Schweiz. Z. Forstwes. 154 : 305-313

- [4.12-2] Hintermann & Weber (2008). Relevé des corridors faunistiques à la demande du canton d'Argovie (en cours d'impression)
- [4.12-3] Holzgang, O. et al. (2001). « Les Corridors faunistiques en Suisse - Bases pour la mise en réseau suprarégionale des habitats ». Cahier de l'environnement N° 326, Office fédéral de l'environnement, de la forêt et du paysage (OFEFP), Société suisse pour l'Etude de la Faune sauvage (SGW) & Station ornithologique suisse Sempach, Berne, [4.12-4] Müller, S. & Berthoud, G. (1995). Sécurité Faune / Trafic Manuel pratique pour les ingénieurs civil Lausanne.
- [4.12-5] Müri, H. (1998). Böttstein AG : Installation destinée à la formation des pontonniers, enquête principale du rapport d'impact sur l'environnement, rapport spécial Écologie de la faune sauvage.
- [4.12-6] Müri, H. (2003). Corridors faunistiques suprarégionaux en Argovie, AG5 Böttstein-Villigen
- [4.12-7] Schneider, E. & Wölfel, H. (1978). « Propositions de mesures de protection des animaux sauvages lors de l'extension des voies fluviales et des voies de navigation intérieures canalisées ». Z. Jagdwiss. 24.
- [4.12-8] Wölfel, H. & Schützel, C. (1996). « Développement et essai de moyens de sortie faunistiques sur les canaux aquifères ». Institut de biologie de la faune et de la chasse, Göttingen
- [4.12-9] Loi fédérale sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages (Loi sur la chasse, LChP) version du 20.06.1986
- [4.12-10] Ordonnance sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages (Ordonnance sur la chasse, OChP) version du 29.2.1988, SR 922.01
- [4.12-11] Loi sur la protection de la faune, des oiseaux et sur la chasse, en date du 25.02.1969
- [4.12-12] Hausser, J. (1995). Mammifères de la Suisse. Répartition, biologie, écologie. Commission des mémoires de l'Académie suisse des sciences naturelles (Ed). Birkhäuser, Bâle
- [4.12-13] Wandeler, A. (1995). « Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758) – Renard roux ». Hausser, J. « Mammifères de la Suisse. Répartition, biologie, écologie ». Commission des mémoires de l'Académie suisse des sciences naturelles (Ed). Birkhäuser, Bâle 407-411.
- [4.12-14] GRAF, M. (1995). « Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758) – Blaireau eurasiens ». In Hausser, J. : « Mammifères de la Suisse. Répartition, biologie, écologie ». Commission des mémoires de l'Académie suisse des sciences naturelles (Ed). Birkhäuser, Bâle 395-399
- [4.12-15] SSBF (Société suisse de biologie de la faune, Ed.) (1995) : Faune sauvage, construction routière et trafic. Coire.

4.13 Habitats, flore et faune

4.13.1 Aperçu des problèmes et cahier des charges

L'île de Beznau en elle-même est en grande partie bâtie et utilisée à des fins industrielle, mais se situe au cœur d'un milieu plutôt semi-naturel avec une grande proportion de forêt. Malgré l'ampleur du projet, seuls des impacts à petite et moyenne échelle sont à prévoir sur les habitats environnants proches de l'état naturel.

Tous les impacts pertinents sur les habitats, la flore et la faune (Faune, voir chapitre 4.12 et chasse) engendrés par la construction et l'exploitation du projet sont étudiés et évalués, et les mesures de remplacement nécessaires sont proposées.

Les clarifications sont effectuées conformément aux bases légales et les bases scientifiques LPN, OPN [réf. 4.13-1], les décrets cantonaux [réf. 4.13-2], les listes rouges [réf. 4.13-7 à 4.13-9] ainsi que les inventaires au niveau fédéral, cantonal et communal.

Le périmètre d'investigation réduit comprend l'île de Beznau ainsi que les zones potentiellement sollicitées durant la phase de construction, ainsi que leurs environs, ce qui représente une surface d'env. 2 x 2 km (annexe 2.5-2). En fonction de la question abordée et des catégories d'espèces étudiées, ce périmètre peut également être plus important (annexe 1.1). Pour l'évaluation portant sur les oiseaux, un périmètre élargi est choisi. Celui-ci comprend au nord également la zone de la réserve des oiseaux d'eau et migrateurs d'importance interrégionale (lac de retenue de Klingnau), et s'étend au sud jusqu'au château d'eau ¹⁴ (voir aussi annexe 4.13-9).

Les étapes de travail suivantes sont nécessaires :

- Cartographie des habitats / végétation du périmètre réduit, à l'aide de vues aériennes et des documents de l'AGIS sur le thème de la nature et du paysage.
- Évaluation des inventaires et propres relevés des groupes d'espèces floristiques et faunistiques typiques comme les plantes à fleur, les oiseaux, les reptiles ainsi que certains taxons des invertébrés (par ex. sauterelles et papillons). Les poissons et les mollusques sont traités dans le chapitre 4.8, la faune dans le chapitre 4.12.
- Description (plans inclus), quantification et évaluation des pertes temporaires des habitats et des objets de protection de la nature. Quantification et évaluation des espèces concernées de façon temporaire.
- Évaluation des mesures de protection pour les espèces et habitats concernés durant la phase de construction.
- Propositions de mesures en vue de la restauration / renaturation à la fin de la construction.
- Description (plans inclus), quantification et évaluation des pertes définitives des habitats et des objets de protection de la nature. Quantification et évaluation des espèces concernées.
- Élaboration d'une proposition / concept de compensation écologique, conformément à la LPN art. 18 et §§ 13 et 14 de l'ordonnance sur la protection de la nature. Celle-ci comporte également les mesures pour les valorisations aquatiques (chapitre 4.8), la protection de la nature dans la forêt (chapitre 4.11) et des valorisations du corridor faunistique (chapitre 4.12).

¹⁴ Château d'Eau: confluent de l'Aar, la Reuss et la Limmat, en dessous de Brugg

Les habitats du canton d'Argovie -notamment dans la région de la vallée inférieure de l'Aar- sont intégralement évalués en raison de leur rareté et des espèces animales et végétales prévisibles. Le classement a été effectué selon les degrés d'évaluation suivants :

- Très précieux : habitats rares avec la présence d'espèces soumises à une protection légale, et d'espèces des listes rouges (espèces vulnérables et menacées d'extinction).
- Précieux : habitats peu répandus avec la présence de certaines espèces protégées, et d'espèces des listes rouges (espèces en danger, exceptionnellement espèces vulnérables ou menacées d'extinction).
- Important : habitats répandus comportant peu d'espèces des listes rouges (espèces potentiellement menacées, mais également espèces vulnérables ou en danger).
- Sans importance particulière : habitat fréquent sans espèces protégées et figurant sur la liste rouge. Très rarement, il peut arriver que des espèces de la liste rouge, voire des espèces vulnérables ou en danger soient présentes.

4.13.2 État actuel / État initial

Milieus naturels, végétation

Le périmètre étudié se situe dans les collines du Jura, à environ 320 m de hauteur, du côté du cours aval de l'Aar. La végétation naturelle est constituée d'une hêtraie. La zone d'investigation est majoritairement située dans la forêt (voir annexe 4.13-1, 4.13-2 et Présentation 4.13-1). Pour la cartographie des milieux naturels, le classement de Delarze a été utilisé [réf. 4.13-10]. Au total, 29 catégories sur huit unités de milieux naturels (voir aussi Présentation 4.13-1) ont été différenciées :

Eaux

Eaux fluviales (Aar) : Dans cette catégorie, on trouve l'Aar, avec la zone de retenue, les tronçons à débit résiduels, le canal d'amenée et le confluent en dessous de la centrale hydraulique. Des informations plus précises se trouvent dans le chapitre 4.8 (eaux de surface et pêche). Les eaux fluviales représentent près de 13% de la surface cartographiée, et sont généralement considérées comme précieuses.

Eaux fluviales (ruisseaux) : Dans cette catégorie, on trouve les petits ruisseaux latéraux, qui sont en général aussi considérés comme précieux, mais ils sont insignifiants quant à leur surface. cf. chapitre 4.8.

Plans d'eau : Les bras morts aujourd'hui coupés de l'Aar par les barrages, sont généralement considérés comme très précieux. Leur surface représente environ 0.3% du périmètre.

Bassins Étangs : Parmi les plans d'eau, on trouve aussi les bassins des réservoirs dans la zone industrielle (sans importance particulière) et l'ancien réservoir d'incendie à Böttstein (remarquable).

Zones humides

Roselière fluviale : Ce milieu naturel qu'on trouve près des fleuves est dominé par des alpistes - roseau et est considéré comme très précieux. Concernant la surface, la roselière représente moins d'un demi-pourcent, mais elle est souvent présente de façon mélangée sur le boisement des rives. (voir Présentation 4.13-8).

Corridor avec lit de gravier : Les surfaces de cailloutis dégagées lors des basses-eaux de l'Aar sont désignées en tant que corridor avec lit de gravier. Elles sont très précieuses, notamment en raison de leur importance ornithologique. Le corridor avec lit de gravier est seulement répandu sur une très petite étendue, et représente environ 1‰ du périmètre (Présentation 4.13-1).

Présentation 4.13-1 : Le corridor avec lit de gravier est uniquement visible en présence des basses-eaux. Il est très précieux en raison de son importance ornithologique.



Peuplement de joncs : Les peuplements de joncs s'observent en tant qu'unité unique des bas-marais. Ils sont seulement considérés comme étant remarquable. Le peuplement est brouté par les moutons, et représente moins de 1% de la zone étudiée.

Rochers, corridors de graviers

Mur de pierres concassées : La berge concave de l'Aar est formée par des dépôts de pierres concassées de la période glaciaire du Würm, dans la zone inférieure des couches jurassiques (marne). Elle est considérée en tant que milieu naturel très précieux. Dans le bilan des surfaces (présentation projetée), le mur de pierres concassées ne représente qu'une petite surface.

Corridors de graviers : Parmi cette unité, on trouve les emplacements caillouteux fréquentés ainsi que les surfaces de cailloutis utilisées en vue des mesures de revalorisation. Ils sont généralement précieux. Les routes sans revêtement n'ont pas été prises en compte dans cette unité, pour des raisons techniques.

Prairies

Prairies grasses : Tous les herbages permanents amendés ont été cartographiés en tant que prairies grasses. Cette unité va des prairies très nutritives sur l'île de Beznau, aux herbages permanents intensifs de la zone d'Eien. Ces prairies ont généralement été classées comme remarquables et représentent 7% du périmètre (Présentation 4.13-2) cf. chapitre 4.11

Présentation 4.13-2 : Les prairies grasses sur l'île de Beznau ne sont pas exploitées de manière intensive et de ce fait comportent de nombreuses espèces



Prairies artificielles : Les prairies artificielles sont des champs qui ont été semés avec un mélange de graminées dans le cadre de l'assolement, et qui sont soumises à un fauchage. Ces surfaces ne présentent aucune importance particulière pour la protection de la nature. cf. chapitre 4.11

Prairies maigres : Ces prairies comprennent d'une part les prairies sous contrat en dessous de Chänebüel, ainsi que les prairies amendées riches en espèces sur le versant abrupt de l'Aar. Ces prairies sont considérées comme très précieuses et sont seulement répandues sur de petites surfaces.

Forêts

Forêt marécageuse-alluviale : Ce type de forêts rassemble différents types de frênaies ainsi que des forêts alluviales de saules argentés. Dans la zone de Beznau, elles se situent souvent derrière un barrage, et ne sont plus inondées. Les forêts avec une dynamique naturelle (forêt alluviale de saules argentés) sont seulement développées sous forme de bandes. C'est pour ces raisons que ces forêts sont considérées comme étant précieuses et non pas très précieuses. Elles ne représentent que 2% de la surface initiale. cf. chapitre 4.11

Hêtraies : Cette catégorie de forêt est composée de différents types d'hêtraies d'asperulo-fagetum (Unterwald) et d'hêtraies calcicoles (Böttstein). La présence d'hêtraies de scirpes est très rare. Cette catégorie de forêt est très fréquente, et représente 40% de la zone. Elle est généralement considérée comme remarquable. cf. chapitre 4.11

Chênaies : Cette catégorie de forêt est seulement présente sur de toutes petites surfaces, avec moins de 1%. Elle est considérée comme étant précieuse. cf. chapitre 4.11

Surfaces de végétation maintenue à faible hauteur : Les surfaces de végétation maintenue à faible hauteur se différencient des autres catégories de forêt par leur structure. La plupart sont recouvertes de jeunes conifères (culture de sapins de Noël). Selon la carte dans l'AGIS (division forêt), les hêtraies d'asperulo-fagetum dominent. Cependant, on a aussi constaté la rarissime catégorie de forêt : hêtraies de scirpes des bois, avec de la mousse blanche. Pour cette raison, et parce que le site représente aussi un habitat précieux pour de nombreux animaux, les surfaces de végétation maintenue à faible hauteur sont considérées comme précieuses.

Ourlets herbeux, buissons

Mégaphorbiaie : Ce milieu naturel apparaît relativement fréquemment dans les peuplements forestiers, par ex. dans les surfaces de chablis, aussi appelée surfaces Lothar. Les mégaphorbiaies forment généralement des structures linéaires le long des bordures forestières, des fossés etc. Dans la zone d'investigation, elles sont assez largement répandues entre la voie ferroviaire et la bordure de forêt limitrophe, à l'ouest (environ 1%). Bien que des néophytes apparaissent souvent dans les mégaphorbiaies, celles-ci sont considérées comme précieuses, en raison de leur importance pour la faune.

Haies : La présence de haies n'est pas tellement fréquente dans la zone d'investigation. D'un côté, la zone est majoritairement boisée, et de l'autre côté, la zone agricole est exploitée de façon intensive. Près du village de Böttstein, on observe un paysage de culture varié, et les « haies » ici présentes sont considérées en tant que forêt, en raison de leur étendue.

Boisement des rives : Les bandes étroites de végétation situées le long des tronçons à débit résiduels et du canal d'amenée appartiennent à cette catégorie. D'un point de vue phytosociologique, on trouve aussi bien des espèces des zones alluviales de bois blanc que de bois dur. La couche herbacée est dominée par une végétation de macrophorbiées et de roselières. Le boisement des rives est considéré comme étant précieux, mais il n'entre pas en ligne de compte du point de vue de sa surface (Présentation 4.13-3).

Présentation 4.13-3 : Une végétation de macrophorbiées et de roselières s'intercale dans le boisement des rives, qui est seulement présent sous forme de bandes.



Cultures, champs

Vergers : À Böttstein et Eien, on observe de temps à autre la présence de vergers hautes tiges traditionnels à proximité des fermes. L'exploitation fruitière est majoritairement sporadique, le sous-bois correspond à une prairie grasse. Avec moins d'1% de la surface, les vergers ne représentent seulement qu'une petite partie de leur répartition initiale. Les vergers sont considérés comme précieux, notamment en raison de leur importance ornithologique.

Vignes : On trouve plusieurs petits vignobles sur des versants orientés vers le sud, du côté de Böttstein. En raison de leur potentiel élevé pour certaines espèces végétales (flore des vignobles), les vignes sont considérées comme étant remarquables. En termes de surface, leur extension correspond à celle des vergers haute- tige.

Champs : En raison des conditions climatiques favorables et de l'emplacement majoritairement plat, la grande partie des terres agricoles est utilisée sous forme de champs (14%). Au regard de la protection de la nature, les champs ne présentent aucune importance particulière, mais ils peuvent parfois abriter de précieux vestiges de flore messicole.

Jachères florales : Dans le cadre de l'assolement des cultures agricoles, des mélanges spéciaux de semis pour jachères florales seront semés. Les jachères florales sont considérées comme précieuses, car elles présentent une grande importance pour la faune notamment, par ex. pour le corridor faunistique (voir chapitre 4.12).

Bâtiments et installations

Surfaces goudronnées : Cette unité comprend les surfaces asphaltées, bétonnées ou pourvues de pierres, à proximité de bâtiments. Ces surfaces ne présentent aucune importance particulière pour la protection de la nature.

Bâtiments : Environ 2% du périmètre d'investigation est recouvert par des maisons. Ces surfaces ne présentent aucune importance pour la protection de la nature.

Jardins, pelouses : Les terrains environnants non goudronnés autour des maisons ainsi que les surfaces gazonnées (fréquemment tondues) font partie de cette unité. Celle-ci présente environ la même surface que les bâtiments. Ces surfaces ne présentent (la plupart du temps) aucune importance particulière.

Routes : La surface routière représente environ 5% de la surface cartographiée. La plupart du temps, elle ne présente aucune importance particulière pour la protection de la nature. Cependant, pour des raisons pratiques, les routes sans revêtement, qui sont considérées comme importantes, font également partie de cette unité. Bien qu'une grande partie soit dans la forêt, et se situe entre les villages de Döttingen et Böttstein, plus de 10% des surfaces du périmètre d'investigation sont bâties.

Voie ferroviaire : Une section de voie ferrée comportant des surfaces de cailloutis est considérée comme importante, en raison de son rôle pour la faune (par ex. le lézard des murailles (Présentation 4.13-4).

Présentation 4.13-4 : La voie d'accès jusqu'à l'île de Beznau passe entre la forêt et les haies



Gravières, carrière d'argile : Dans les aires de démolition, on trouve une alternance de zones exploitées de façon intensive et des surfaces laissées à l'abandon. Souvent, on trouve aussi des zones humides temporaires. Les aires de démolition sont considérées comme précieuses, en raison de leur importance faunistique et floristique. Les surfaces de démolition représentent quasiment 3% des surfaces.

Présentation 4.13-5 : Milieux naturels dans le périmètre d'investigation (état actuel)

Unité	Valeur	ha	Proportion
Eaux			
Eaux fluviales (Aar)	Précieux	56.05	12.8%
Eaux fluviales (ruisseaux)	Précieux	0.19	0.0%
Plans d'eau (bras mort)	Très précieux	1.14	0.3%
Bassins, étangs	Remarquable*	0.40	0.1%
Total		57.78	13.2%
Zones humides			
Roselière fluviale	Très précieux	1.58	0.4%
Corridor avec lit de gravier	Très précieux	0.43	0.1%
Peuplement de joncs	Remarquable	0.89	0.2%
Total		2.90	0.7%
Rochers, corridors de graviers			
Mur de pierres concassées	Très précieux	0.17	0.0%
Emplacement caillouteux, surfaces de cailloutis	Précieux	5.69	1.3%
Total		5.86	1.3%
Prairies			
Prairies grasses	Remarquable	30.70	7.0%
Prairies artificielles	sans importance particulière	11.52	2.6%
Prairies maigres	Très précieux	1.63	0.4%
Total		43.85	10.0%
Forêts			
Forêt marécageuse-alluviale	Précieux	9.32	2.1%
Hêtraies	Remarquable	175.23	40.2%
Chênaies	Précieux	0.28	0.1%
Surfaces de végétation maintenue à faible	Précieux	3.60	0.8%

Unité	Valeur	ha	Proportion
hauteur :			
total		188.43	43.2%
Ourlets herbeux, buissons			
Mégaphorbiaie	Précieux	0.49	0.1%
Haies	Précieux	1.76	0.4%
Boisement des rives	Précieux	2.28	0.5%
Total		4.53	1.0%
Cultures, champs			
Vergers	Précieux	3.12	0.7%
Vignes	Remarquable	1.51	0.3%
Champs	sans importance particulière	58.93	13.5%
Jachères florales	Précieux	4.31	1.0%
Total		67.86	15.6%
Bâtiments et installations			
Surfaces goudronnées	sans importance particulière	11.32	2.6%
Bâtiments	sans importance particulière	8.84	2.0%
Jardins, pelouses	sans importance particulière	9.00	2.1%
Routes	sans importance particulière	22.08	5.1%
Voie ferroviaire	Remarquable	2.61	0.6%
Gravières, carrière d'argile	Précieux	11.28	2.6%
Total		65.13	14.9%
TOTAL		436.34	100.0%

*)Bassins : sans importance particulière

Description du périmètre d'investigation

Ci-après sont décrites les différents secteurs du périmètre d'investigation.

L'île de Beznau est une ancienne zone d'inondation de l'Aar, sur laquelle la forêt alluviale prédominerait. Aujourd'hui, la partie non bâtie est recouverte de prairies grasses exploitées de façon peu intensive (Présentation 4.13-2). Celles-ci sont comparativement riches en espèces ; on observe notamment des espèces de prairies maigres le long des chemins. Les emplacements ayant autrefois servi de surface de stockage pour la terre, les déblais ou matériaux similaires présentent des engorgements du sol localisés, qui ont été cartographiés en tant que bas-marais. Cette zone est actuellement broutée de façon intensive par les moutons. Autour des bâtiments librement accessibles sur l'île, des surfaces de cailloutis offrant un habitat aux espèces animales et végétales rares ont récemment été aménagées (l'aire clôturée de Beznau 1 et 2 n'a pas été étudiée plus en détails). Certaines surfaces à proximité des bâtiments et des parkings sont fréquemment tondues en tant que gazon d'ornement, mais ne sont pas amendées. De telles surfaces sont très intéressantes d'un point de vue floristique. La rive de l'Aar comprend des zones alluviales de bois blancs (entre autres, peuplements de saules argentés Présentation 4.13-6) dans lesquelles s'intercalent parfois des roselières. Cette forêt alluviale est soumise à une dynamique naturelle et se retrouve régulièrement inondée, mais fait au plus 20 m de largeur. Par endroits, on trouve un corridor avec lit de gravier, en amont de la forêt alluviale [Présentation 4.13-1]. Ces habitats très précieux qui appartiennent aux zones alluviales sans bois, apparaissent seulement à un petit nombre d'endroits dans la vallée inférieure de l'Aar, et abritent par ex. des espèces d'oiseaux rares. Dans la partie supérieure, au sud, et la partie inférieure, au nord de l'île, l'Aar comporte une berge qui n'est pas recouverte par la forêt au sens juridique. Sur la carte des habitats, ces peuplements ont été classés en tant que boisements de rives et sont également considérés comme précieux. Vers le canal d'amenée, on trouve une berge de forte déclivité sur laquelle s'intercalent des buissons et des petits arbres, de façon plus ou moins dense. À côté, on trouve des peuplements de roselières et de grandes laiches. Même si elle ne s'étend que le long d'une étroite bande, cette rive est également considérée comme précieuse.

Présentation 4.13-6 : La forêt de saules argentés est uniquement présente le long d'une étroite bande, ce peuplement est inondé plusieurs fois chaque année.



La partie limitrophe de la commune de Döttingen, la zone Unterwald / Althau est en grande partie boisée. D'un point de vue phytosociologique, l'intégralité de la surface forestière plane appartient à la hêtraie d'asperulo-fagetum (cartographie phytosociologique de la division Forêt, source AGIS). Outre la constitution caractéristique sur les sols acides, on observe également une variante typique avec des luzules, ainsi que la variante de l'épiaire des forêts, sur les sols humides. Dans cette forêt facilement accessible et simple à exploiter, beaucoup de conifères - principalement des épicéas- ont été déplantés. Le pourcentage de conifères se trouve en diminution. Certains peuplements ont été les victimes de la tempête du siècle, Lothar. Aujourd'hui, on réalise davantage de reboisement de bois feuillus. Les peuplements purs de hêtres / bois feuillus sont moins fréquents, mais également répandus. La partie nord de la zone est traversée par trois lignes à haute tension, en direction N-SO, qui s'étendent sur une tranchée de 70 m de largeur, dans laquelle aucun arbre ne doit atteindre une hauteur importante. Cette tranchée est en grande partie recouverte de jeunes résineux (sapins nordmann). Bien qu'également cartographiée en tant qu'hêtraie d'asperulo-fagetum, on trouve par exemple un important peuplement de bruyère, remarquable pour l'Argovie. Étant donné les plantes actuellement présentes dans cette zone (voir également paragraphe Flore), environ la moitié des surfaces de végétation maintenue à faible hauteur peut être considérée en tant qu'hêtraie d'asperulo-fagetum avec mousse blanche (voir Présentation 4.13-7 et annexe 4.11-1), une association forestière rare en Argovie, qui est classée comme étant précieuse.

Présentation 4.13-7 : La surface de végétation maintenue à faible hauteur est utilisée pour la production de sapins de Noël, une partie de ce peuplement appartient à la hêtraie de scirpes des bois avec mousse blanche. Les bruyères, calluna vulgaris, ainsi que les fougères impériales sont particulièrement bien visibles.



Au dessus de la berge concave de l'Aar, dans la zone d'Öfelihau, on observe la présence de forêts mixtes de gaillets et de charmes, qui font partie des chênaies. Cette catégorie de forêt est précieuse et s'avère extrêmement rare en Suisse. Le mur de pierres concassées descendant jusque dans l'Aar est aussi très précieux pour la protection de la nature. Dans la région d'Öfelihau, on trouve aussi des hêtraies d'orchidées et calcicoles.

La zone boisée de Stüdliau est presque entièrement recouverte de hêtraies d'asperulo-fagetum. C'est une importante anfractuosité dans la forêt qui forme la zone industrielle de Stüdliau, en partie recouverte de surfaces de cailloutis. Le bassin près des réservoir n'a aucune importance du point de vue de la protection de la nature. Un talus haut et abrupt forme la pente qui descend vers l'Aar. La rive de l'Aar est caractérisée par une étroite bande de roselières fluviales.

À l'est de la voie ferroviaire et de la route cantonale, domine l'exploitation agricole. Au sein du périmètre d'investigation, se trouve une partie de la forêt, avec la gravière limitrophe de Maigrund. Au nord de celle-ci, se trouve la zone de construction. L'aire restante appartient à l'une des zones agricoles interconnectées les plus importantes du canton, autour de Ruckfeld.

Du côté de la commune de Böttstein, dans la zone de Grossmatt / Au, on trouve également des vestiges de la forêt alluviale qui était auparavant inondée. Le long de l'Aar, un barrage a été

construit afin de protéger la zone en amont du barrage plus élevé. La forêt de frênaie /calcicole et d'aulnes blancs / prêles située derrière est drainée par un canal dans un semi-tuyau en béton.

Le château de Böttstein est situé au-dessus du fleuve, sur la zone vallonnée. À côté de la zone habitée, on trouve surtout des vergers, des prairies grasses, et de petits vignobles. La pente qui descend vers l'Aar est recouverte d'hêtraies et de forêts marécageuses. La rive de l'Aar a été entièrement construite sur le tronçon à débit résiduel. Ces éléments en béton présentent déjà un certain âge et une formation croissante de végétation s'effectue le long des crevasses et des fissures.

La zone plane d'Eien est à nouveau utilisée de façon plus intensive à des fins agricoles. Une grande gravière est également présente. En face de l'Aar, on trouve une alternance de hêtraies et de forêts marécageuses. La zone est un reste alluvial, et est protégée des inondations de l'Aar par un barrage. Dans la zone de Werd / Fischergrien, on observe la présence d'un bras mort avec des bas-marais en périphérie, qui se trouvent toutefois en dehors du périmètre. Cette aire appartient aux restes alluviaux d'importance nationale N° 36, lac de retenue de Klingnau [réf. 4.13-12].

Présentation 4.13-8 : En face de la section inférieure de l'île de Beznau, les roselières fluviales dominent la rive de l'Aar.



Flore

Le potentiel floristique a été relevé lors de plusieurs visites sur le terrain : 4.4.2008, 10.6.2008, 13.6.2008, 20.6.2008, 15.7.2008, 20.8.2008 et 3.9.2008 (voir annexe 8.13-3 à 8.13-7). Les listes d'espèces présentes ont été classées et évaluées en fonction des habitats suivants :

- Prairies : Prairies grasses, pelouses et prairies grasses riches en espèces
- Sites rudéraux : Surfaces de cailloutis et voies ferrées
- Habitats riverains : Rives du canal (canal d'amenée), rives de l'Aar, incluant les crevasses et les fissures des stabilisations de rive.
- Habitats alluviaux : Zone alluviale de bois dur, zone alluviale de bois blancs et roselières fluviales
- Forêt : Hêtraies, chênaies et surfaces de végétation maintenue à faible hauteur

Les évaluations ont été effectuées en fonction des groupes écologiques, du nombre d'espèces sur la liste rouge, du nombre d'espèces protégées en Suisse et dans le canton d'Argovie, et du nombre de néophytes.

Grâce aux 7 visites effectuées, 263 espèces au total ont été déterminées. Ce nombre ne peut pas être considéré comme étant particulièrement élevé. Bien que, dans le périmètre des sites alluviaux, l'on trouve des prairies exploitées de façon intensive, des sites rudéraux et des forêts de grande étendue, il manque les habitats riches en espèces et caractéristiques du Jura (prairies maigres à brome) et les zones alluviales ne sont pas particulièrement riches. Toujours est-il qu'on a constaté la présence de 21 espèces de la liste rouge du Plateau-est (Présentation 4.13-9), ainsi qu'une espèce protégée en Suisse, et neuf espèces protégées en Argovie. La présence de 12 néophytes constatée est moins réjouissante, avec parmi elles des espèces problématiques, comme la verge d'or tardive. On remarque surtout la ronce d'Arménie qui se propage particulièrement bien actuellement, le long des rives et dans les forêts alluviales dégradées.

Présentation 4.13-9 : Espèces particulières dans le périmètre du projet Espèces sur la liste rouge, espèces protégées et néophytes (légende voir Présentation 4.13-10)

Nom commun	Nom scientifique	Groupes écologiques	LR du Plateau - est	Protection	Néophyte
<i>Espèces sur la liste rouge</i>					
Anthémis des teinturiers	Anthemis tinctoria	Mauvaise herbe, rudéral	NT		
Anthyllide vulnéraire	Anthyllis vulneraria	Prairies maigres	LC	§AG	
Petite bardane	Arctium minus	Mauvaise herbe, rudéral	NT		
Betoinne officinale	Betonica officinalis	Plantes des marais	LC	§AG	
Campanule à fleurs de pêcher	Campanula persicifolia	Plantes sylvestres	NT	§AG	
Campanule raiponce	Campanula rapunculus	Prairies maigres	NT		
Coronille des jardins	Coronilla emerus	Plantes sylvestres	NT		
Coronille bigarrée	Coronilla varia	Prairies maigres	NT		
Genêt sagitté	Genista sagittalis	Prairies maigres	EPré	§AG	
Épervière Fausse-Piloselle	Hieracium piloselloides	Prairies maigres	NT		
Iris des marais	Iris pseudacorus	Plantes des marais	LC	§CH	
Luzerne en faucille	Medicago falcata	Prairies maigres	EPré		
Muscari à grappe	Muscari racemosum	Mauvaise herbe, rudéral	NT	§AG	
Polygala commun	Polygala vulgaris	Prairies maigres	NT		
Rhinanthe crête de coq	Rhinanthus minor	Plantes des marais	NT		
Ronce des rochers	Rubus saxatilis	Plantes sylvestres	NT		
Petite oseille	Rumex acetosella	Mauvaise herbe, rudéral	NT		
Saxifrage à trois doigts	Saxifraga tridactylites	Plantes pionnières	LC	§AG	
Orpin blanc	Sedum album	Plantes pionnières	LC	§AG	

Nom commun	Nom scientifique	Groupes écologiques	LR du Plateau - est	Protection	Néophyte
Orpin doux	Sedum sexangulare	Plantes pionnières	LC	§AG	
Silène penché	Silene nutans	Prairies maigres	NT		
Laiteron des champs glabre	Sonchus uliginosus	Mauvaise herbe, rudéral	EN		
Épiaire des marais	Stachys palustris	Plantes des marais	NT		
Stellaire des bois	Stellaria nemorum	Plantes sylvestres	NT		
Trèfle alpestre	Trifolium alpestre	Plantes sylvestres	EN	§AG	
Orme champêtre	Ulmus carpinifolia	Plantes sylvestres	NT		
<i>Néophytes</i>					
Lilas d'été	Buddleja davidii	Plantes pionnières	LC		N
Vergerette annuelle	Erigeron annuus	Mauvaise herbe, rudéral	LC		N
Vergerette du Canada	Erigeron canadensis	Mauvaise herbe, rudéral	LC		N
Balsamine de l'Himalaya	Impatiens glandulifera	Mauvaise herbe, rudéral	LC		N
Balsamine à petites fleurs	Impatiens parviflora	Plantes sylvestres	LC		N
Jonc grêle	Juncus tenuis	Mauvaise herbe, rudéral	LC		N
Lavande aspic	Lavandula spica		EN		C
Mélisse officinale	Melissa officinalis	Mauvaise herbe, rudéral	DD		C
Oxalide d'Europe	Oxalis europaea	Mauvaise herbe, rudéral	LC		N
Robinier faux acacia	Robinia pseudo-acacia	Plantes sylvestres	LC		N
Ronce d'Arménie	Rubus armeniacus	Plantes sylvestres			N
Solidage tardif	Solidago serotina	Plantes des marais	LC		N

Présentation 4.13-10 : Catégories liste-rouge, statut de protection et origine des néophytes

Liste rouge	
LC	non menacé, least concern
NT	potentiellement menacé, near threatened
EPré	vulnérable, vulnerable
EN, 2	très menacé, endangered
CR, 1	en danger d'extinction, critically endangered
DD	données insuffisantes
Protection :	
§AG	Protégé en Argovie
§CH	Protégé en Suisse
Néophytes :	
N	Néophyte d'origine extra-européenne
C	Plantes d'ornement / de culture adventives

Prairies : Dans les prairies grasses et les surfaces gazonnées de l'île de Beznau ainsi que les prairies à proximité des habitations au dessus de la centrale hydraulique, on trouve 74 espèces (annexe 4.13-3). Outre les plantes des prairies grasses, on trouve fréquemment des plantes rudérales, et un peu moins fréquemment des plantes des prairies maigres. Au total, on a constaté la présence de 5 espèces du Plateau-est sur la liste rouge, ainsi que 3 espèces protégées en Argovie. La présence de muscari à grappe est particulièrement remarquable ; celui-ci s'observe dans la partie inférieure de l'île, dans les prairies des berges de la rive. Cette espèce est potentiellement menacée et protégée en Argovie. La lucerne en faucille est considérée comme une espèce vulnérable.

Sites rudéraux : Dans les surfaces de cailloutis de l'île de Beznau et du côté de Böttstein, ainsi que le long de la voie industrielle, on a constaté la présence de 61 espèces (annexe 4.13-4). 2 espèces sont protégées en Argovie et 4 espèces figurent sur la liste rouge. La lavande est certes considérée comme étant très menacée, mais en tant que néophyte, elle ne présente aucune importance majeure pour la protection de la nature. Les surfaces de cailloutis représentent une grande surface, mais elles sont vraiment jeunes par rapport aux autres habitats. Par conséquent, le nombre d'espèces est plutôt réduit.

Habitats riverains : Le long du canal d'aménée et sur les rives de l'Aar, 73 espèces ont été recensées. (annexe 4.13-5). Sur la rive du canal d'aménée, on observe la présence de l'iris des marais, une espèce protégée en Suisse. Cet emplacement comporte seulement 2 espèces de la liste rouge, mais 3 néophytes, avec entre autres, la ronce d'Arménie et la verge d'or tardive. Seules les structures linéaires ont été étudiées en tant qu'habitats riverains. Ceci étant, le nombre de 74 espèces constatées peut être désigné comme étant raisonnable.

Habitats alluviaux : Dans les zones alluviales de bois blancs et de bois durs, ainsi que dans les roselières fluviales, on observe la présence de 105 espèces (annexe 4.13-6), dont 4 de la liste

rouge. La présence du laiteron des champs glabre, qui est très menacé, s'avère particulièrement précieuse. D'après le développement peu riche des zones alluviales, en comparaison avec les sites correspondants les plus proches le long de l'Aar (château d'eau et lac de retenue de Klingnau), le nombre d'espèces peut être considéré comme étant raisonnable.

Forêt : Dans les types des végétation présents sur une grande surface, comme les hêtraies, les surfaces de végétation maintenues à faible hauteur ou les peuplements de chênaies, on a pu dénombrer 108 espèces (annexe 4.13-7). Parmi elles, on trouve 9 espèces de la liste rouge du Plateau -est, avec 4 espèces protégés en Argovie, et 5 néophytes. La présence du polydaga commun, très rare en Argovie, du genêt sagitté (espèces vulnérable) et du trèfle alpestre (espèce très menacée) peut être considéré comme particulièrement précieuse. Les trois premières espèces mentionnées sont toutes présentes dans la plantation de sapins de Noel des surfaces de végétation maintenues à faible hauteur (peuplement de callunas).

Dans la base de données « Flore Argovie » [réf. 4.13-15] qui comprend toutes les découvertes d'espèces précieuses, 37 espèces appartenant à la liste rouge et aux espèces protégées sont documentées dans le périmètre d'investigation. La plupart des informations proviennent du coté de Böttstein. Dans la commune de Döttingen, on a déjà signalé 7 espèces. En ce qui concerne l'île de Beznau, seule la lavande est recensée ; apparemment, celle-ci s'est déjà propagée tôt sur les surfaces de cailloutis. Les autres découvertes signalées concernent la partie est du périmètre (à l'est de la route principale Würenlingen-Döttingen).

Présentation 4.13-11 : Extrêmement rare, le trèfle alpestre est présent dans la forêt clairsemée, au dessus du mur de pierres concassées. Selon la liste rouge, l'espèce est très menacée (EN)



Faune

En vue de l'évaluation ornithologique, un périmètre de projet plus élargi que celui des autres groupes d'espèces a été sélectionné. L'interrogation de la base de données de la station ornithologique suisse de Sempach sert de référence [réf. 4.13-16]. Toutes les informations entre les points d'angle des coordonnées du pays 657 000/261 000 et 661 000/272 000 ont été prises en compte depuis 2000 jusqu'à mi-2008. Ceci correspond à près de 94 000 enregistrements. Dans l'ensemble de la zone d'investigation, 291 espèces d'oiseaux ont été dénombrées (voir annexe 4.13-8), certaines variétés d'oies, de canards etc. indéterminées ayant également été comptabilisées en tant qu'espèces. Selon la liste rouge en Suisse, 74 espèces sont considérées comme étant menacées. Outre les espèces caractéristiques des zones d'habitation, des terres de culture et naturellement, de la forêt, on observe de nombreux oiseaux d'eau dans la zone.

La zone d'investigation comprend la section inférieure de l'Aar, depuis le château d'eau (confluent de l'Aar, de la Reuss et la Limmat en dessous de Brugg) jusqu'à l'embouchure dans le Rhin (annexe 4.13-9). Le lac de retenue de Klingnau, situé dans le cours inférieur de l'Aar, possède une importance internationale en tant qu'habitat et lieu de repos pour les oiseaux d'eau et les limicoles. On a pu prouver la présence de jusqu'à 220 espèces par an. Au total, il y a 310 espèces [réf. 4.13-5, 4.13-6, 4.13-11]. Afin d'obtenir une représentation des espèces d'oiseaux dans la zone d'investigation, les espèces enregistrées dans la base de données ont été évaluées en fonction de leur occurrence le long de l'Aar. Pour ce faire, on a considéré une superficie de 5 kilomètres carrés sur la même ordonnée des coordonnées du pays, et on a déterminé le nombre total d'espèces, le nombre d'espèces signalées en hiver (de novembre à mars) ainsi que les espèces dont la couvaison a lieu en Suisse (conformément à la liste rouge en Suisse [réf. 4.13-8], voir Présentation 4.13-12 et annexe 4.13-9).

Présentation 4.13-12 : Nombre d'espèces d'oiseaux, nombre d'espèces d'oiseaux en hiver et nombre d'espèces d'oiseaux dont la couvaison a lieu en Suisse, dans la zone d'investigation. On a réuni 5 kilomètres carrés sur la même ordonnée

Ordonnée	Nombre d'espèces	Nombre d'espèces en hiver	Espèces d'oiseaux nicheurs
261	78	60	27
262	67	52	17
263	48	33	13
264	44	12	14
265	44	27	19
266	57	38	19
267 (Beznau)	54	34	18
268	57	32	17
269	109	83	39
270 (Lac de retenue de Klingnau)	286	205	70
271	151	117	49
272	93	82	26

La zone du lac de retenue de Klingnau présente une diversité d'espèces plus importante par rapport au reste de la zone d'investigation. La grande différence tient également en partie au fait que le lac de retenue a été étudié de façon bien plus approfondie que les autres zones. Cependant, les données sont très représentatives de la valeur de la zone d'investigation au regard du monde des oiseaux. De même, le château d'eau (ordonnée 261) présente un nombre relativement important d'espèces d'oiseaux, alors que le cours de l'Aar encastré, en dessous de Stilli jusqu'à Döttingen, présente moins d'espèces.

Durant les travaux de terrain, dans le corridor avec lit de gravier, on a constaté la présence de petits gravelots (liste rouge : Epré voir Présentation 4.13-10) et de chevaliers guignettes (liste rouge : EN) ainsi que, sur l'Aar et le canal d'amenée, la présence répétée du martin pêcheur d'Europe (liste rouge : EPré). Étant donné que les surfaces de cailloutis sont encore très fréquemment inondées et traversées par les humains, elles s'avèrent inappropriées en tant que lieu de nidification pour les petits gravelots et les chevaliers guignettes. En revanche, le mur de pierres concassées (Présentation 4.13-13) constitue un emplacement de nidification caractéristique pour le martin pêcheur d'Europe, qui a été observé à de multiples reprises à proximité immédiate. Dans le cours de l'Aar et le canal d'amenée, un nombre considérable d'oiseaux d'eau a été constaté, la présence de canards étant particulièrement notable. Dans les endroits où l'Aar est un peu plus profonde, devant le barrage et en dessous de l'embouchure du

canal d'amenée, on trouve différents canards plongeurs, comme les garrots sonneurs, les fuligules milouins, et les fuligules morillons. Les espèces de canards de surface, comme le colvert et les sarcelles, sont surtout présentes dans les zones plus plates du cours de l'Aar, en dessous du barrage.

Présentation 4.13-13 : Le mur de pierres concassées situé au dessus de la zone de retenue de l'Aar est un endroit de nidification caractéristique pour le martin-pêcheur, et offre de bonnes conditions de vie pour les espèces appréciant la chaleur et la lumière.



Concernant les **reptiles**, la zone présente des lézards des souches et des lézards des murailles (Présentation 4.13-15). Alors que le lézard des souches est probablement répandu ailleurs, le lézard des murailles est seulement présent dans les sites rocaillieux et caillouteux. En 1991 [réf. 4.13-14], cette espèce était très fréquente dans l'enrochement situé en dessous du barrage, sur la rive droite. Actuellement, on la rencontre dans l'ancienne gravière, le long du canal d'amenée.

Dans l'une des zones jouxtant l'Aar et comportant des habitats alluviaux, il existe un potentiel important concernant la **présence de batraciens**. Sur l'île, deux mares servent de site de reproduction au sonneur à ventre jaune. Ces emplacements constituent des sites potentiels pour l'alyte accoucheur. La présence de la mare constatée au début des années 90, dans le peuplement de joncs sur l'île de Beznau, n'a plus été confirmée. Du côté de Böttstein, il existe 2 zones de reproduction nationales des batraciens [réf. 4.13-13], qui jouxtent directement le bord du périmètre d'investigation. Dans les zones de Fischergrien (Werd) (AG 120) et de la carrière d'argile (AG 117), on observe chaque fois 6 espèces de batraciens (Présentation 4.13-14).

Présentation 4.13-14 : Espèces de batraciens du côté de Böttstein, dans les zones nationales de reproduction des batraciens, Fischergrien et carrière d'argile (légende, voir Présentation 4.13-10)

Nom de l'espèce	Liste rouge CH	Site
Salamandre tachetée	EPré	Ruisseaux près de Rotberg et de Bötteberg
Triton alpestre	LC	Fischergrien, carrière d'argile :
Triton palmé	EPré	Carrière d'argile
Alyte accoucheur	EN	Fischergrien, carrière d'argile :
Sonneurs à ventre jaune	EN	Fischergrien, carrière d'argile :
Crapaud commun	EPré	Fischergrien, carrière d'argile :
Grenouille verte (R. lessonae)	NT	Fischergrien
Grenouille rousse	LC	Fischergrien, carrière d'argile :

Présentation 4.13-15 : Relevés faunistiques sur l'île de Beznau et les régions environnantes de la commune de Döttingen. [91 : réf. 4.13-14], liste rouge et protection, voir Présentation 4.13-10. K : Rive du tronçon à débit résiduel, corridor avec lit de graviers, B : Peuplement de joncs à Beznau, F : Prairies peu intensives à Beznau, KG : Ancienne gravière le long du canal d'aménée, WN : Surface forestière de végétation maintenue à faible hauteur, avec peuplement de callunas

Nom (scient.)	Nom (français)	LR	Protection	91	K :	B	F	BC	WN
Papillons diurnes									
Cupido argiades	Azuré du trèfle	1	§AG				X	X	X
Polyommatus bellargus	Adonis bleu						X		
Polyommatus icarus	Argus bleu						X	X	X
Argynnis paphia	Tabac d'Espagne		§AG						X
Boloria dia	Petite violette	2							X
Coenonympha pamphilus	Fadet commun								X
Polygonia c-album	Robert le diable						X		
Colias crocea	Souci						X		X
Colias hyale	Soufré								X
Pieris napi	Piérède du navet						X	X	
Pieris rapae	Piérède de la rave						X	X	X
Sauterelles									
Chorthippus biguttulus	Criquet mélodieux	LC						X	
Chorthippus brunneus	Criquet duettiste	LC						X	
Chorthippus dorsatus	Criquet verte-échine	LC				X			
Chorthippus parallelus	Criquet des pâtures	LC				X		X	
Gomphocerippus rufus	Gomphocère roux	LC						X	
Sphingonotus caeruleus	Oedipode azurée	EPr é	§CH					X	
Nemobius sylvestris	Grillon des bois	LC						X	
Phaneroptera falcata	Phanéroptère commun	EPr é							X
Conocephalus discolor	Conocéphale bigarré	EPr é		X		X			
Metriopectera bicolor	Decticelle bicolore	EPr é		X				X	

Nom (scient.)	Nom (français)	LR	Protection	91	K :	B	F	BC	WN
Platycleis albopunctata	Decticelle chagrinée	NT		X				X	
Odonates									
Calopteryx splendens	Agrion éclatant	LC	§AG				X		
Calopteryx virgo	Calopteryx vierge	LC	§AG					X	
Onychogomphus forcipatus	Gomphus à pinces	NT	§AG		X				
Sympetrum sanguineum	Sympétrum rouge-sang	LC	§AG					X	X
Reptiles									
Lacerta agilis	Lézard des souches	EPré	§CH				X		X
Podarcis muralis	Lézard des murailles	LC	§CH					X	

En ce qui concerne la faune des insectes, les bancs de sable et de gravier (corridor avec lit de gravier) en partie inondés, situés sur la rive droite, le long de l'île, ainsi que les bancs de gravier et de pierres en présence de basses-eaux sont considérés comme étant précieux ; étonnamment, peu d'espèces ont été constatées. Durant les travaux de terrain, seul le gomphus à pinces à été observé (Présentation 4.13-15). Étant donné les conditions de débits résiduels, le site n'est apparemment pas optimal. Il pourrait tout au plus se prêter à des mesures de valorisation.

La décharge de graviers et les surfaces rudérales entre les voies ferroviaires et le canal d'amenée sont extraordinairement précieux d'un point de vue faunistique. Il s'agit d'un site anthropogène pour les espèces animales dépendentes des bancs de graviers rarement inondés. On rencontre ici plusieurs espèces de sauterelles figurant sur la liste rouge : La présence des phanéroptères communs, des decticelles chagrinées, des decticelles bicolores et des oedipodes azurées a déjà été démontrée en 1991 [réf. 4.13-14].

Un autre site précieux pour la faune est la surface de végétation maintenant à faible hauteur, avec le peuplement de bruyères (Calluna). Ici, quelques papillons caractéristiques ont été observés (Présentation 4.13-15).

Présentation 4.13-16 : Sur l'île de Beznau, une grande surface a été recouverte de gravier. Les gabions servent de protection pour la traversée, mais sont également très appréciés par les lézards.



4.13.3 Impacts durant la phase de construction

La phase de construction engendrera des pollutions sonores et de poussières dans les habitats, causées par les chantiers en eux-mêmes, mais aussi par les emplacements d'installation, les voies d'accès temporaires aux chantiers et les infrastructures. À cela s'ajoute une occupation de surfaces relativement importante durant la phase de construction. Lors de la planification des installations de chantier et des séquences chronologiques, l'attention nécessaire devra être accordée aux précieux habitats soumis à une protection légale. L'Aar et toutes ses rives ne seront pas affectées, ou seulement de façon minimale. Cependant, le canal d'amenée qui comporte seulement peu de rives naturelles seulement, sera temporairement sollicité sur une section plus longue. Les travaux seront surveillés au moyen d'un suivi environnemental.

Milieux naturels / végétation

La sollicitation temporaire des surfaces due au chantier, aux surfaces d'installation etc. est de 4 750 ares (Présentation 4.13-16, annexe 2.5-1, 4.13-1 et 4.13-2). La majeure partie de ces surfaces est boisée. Près d'un quart des hêtraies du périmètre seront temporairement défrichées. Cet habitat est considéré comme étant remarquable. Concernant les surfaces de végétation maintenue à faible hauteur, deux-tiers seront utilisés en tant que surfaces de réserve, tandis qu'un tiers sera réservé au précieux peuplement de bruyères callunes. Dans une faible mesure, les surfaces de cailloutis et de mégaphorbiaies -deux habitats précieux- seront utilisés de façon temporaire.

Présentation 4.13-17 : Sollicitation temporaire des surfaces pour le projet

Unité	Valeur	ha	Proportion
Emplacement caillouteux, surfaces de cailloutis	Précieux	0.04	0.7%
Hêtraies	Important	42.72	24.4%
Surfaces de végétation maintenue à faible hauteur	Précieux	2.40	66.7%
Mégaphorbiaie	Précieux	0.02	4.1%
Bâtiments	Sans importance particulière	0.02	0.2%
Routes	Sans importance particulière	2.30	10.4%
Total		47.50	10.9%

Durant la phase actuelle du projet, on définit d'abord les surfaces possibles pour les installations de chantier etc. Il a déjà été décidé qu'au sud de la route d'accès à l'île, aucun chantier ne devait avoir lieu, mais que le terrain serait utilisé en tant que surface de stockage pour les bureaux préfabriqués, l'entreposage etc. Ce faisant, on peut supposer que les surfaces non concernées par le défrichement temporaire ne sont quasiment pas concernées par les immissions provenant des zones du chantier. Lors de l'élaboration du projet de construction, les surfaces considérées comme précieuses doivent être ménagées, c'est à dire qu'elles ne doivent pas être recouvertes mais être désignées en tant que surfaces de réserve, utilisées tout au plus comme surfaces de stockage de courte durée. Dans le cas où les surfaces affectées pour la phase de construction ne sont pas toutes sollicitées, les surfaces les plus précieuses doivent d'abord être ménagées.

Outre les pertes temporaires d'habitats, la phase de construction entraîne également des perturbations de différents types. Ceux-ci vont des tassements de sol à l'introduction de substances dangereuses pour l'environnement (voir chapitre 4.8 Sols et 4.15 prévention des accidents majeurs), en passant par des immissions sonores, lumineuses et olfactives. Ce faisant, les habitats situés à proximité immédiate des chantiers et des voies d'accès se retrouveront généralement altérés. Le type et l'intensité des perturbations dépendent du groupe d'espèces concernées. Ceux-ci sont traités plus en détails sous Flore et Faune. Les habitats qui sont particulièrement sensibles à la présence de poussières et de gaz d'échappement ne sont pas

présents dans le périmètre du projet. En règle générale, les bas-marais, et notamment les haut-marais et marais de transition pauvres en nutriments et en bases sont très sensibles.

La surface sollicitée de façon temporaire ne sera pas goudronnée. Outre les surfaces temporairement sollicitées de façon intensive, on trouvera également, dans différentes proportions, des voies d'accès au chantier présentant un revêtement de gravier, et des surfaces intermédiaires avec une végétation plus ou moins dense. L'étendue et l'intensité de cet effet dépend surtout du type d'installation de chantier, et de la préparation du sol (voir chapitre 4.9 Sol). Une fois les travaux achevés, et grâce à la restauration des surfaces sollicitées de façon temporaire, les espèces rudérales referont leur apparition. Ces zones peuvent être prises en compte parmi les sites rudéraux, qui représentent actuellement déjà 5% environ du périmètre. Ce faisant, d'un point de vue écologique, elles sont ainsi comparables aux surfaces de cailloutis, aux voies ferrées, aux routes sans revêtement, notamment les lœss et les zones de démolition.

Flore

Durant la phase de construction, les espèces de l'hêtraie d'asperulo-fagetum sont concernées en premier lieu. Dans cette catégorie fréquente de forêt, aucune espèce végétale particulière n'a été observée. Sur les surfaces de végétation maintenue à faible hauteur, on a constaté la présence de bruyère commune, qui ne figure pas sur la liste rouge, mais est considérée comme précieuse en Argovie. Sur le même site, on trouve aussi le genêt sagittée, qui est considéré comme vulnérable et est protégé en Argovie. Ce faisant, on peut prévoir qu'une partie du site sera épargné durant la phase de construction.

Dans la zone du chantier, les espèces actuellement présentes dans les sites rudéraux environnant vont quelque peu se disséminer. Il est également possible que des néophytes se propagent localement.

Durant la phase de construction, les espèces végétales indirectement concernées seront surtout affectées par les immissions de poussières et de gaz d'échappement (voir chapitre 4.2). Dans le périmètre du projet, on n'a constaté aucun groupe d'espèce qui serait très sensible aux immission.

Faune

Outre les pertes temporaires des habitats, la phase de construction entraîne également des perturbations sur la faune. Celles-ci vont de l'entrée de différentes substances (voir chapitre 4.8 et 4.15) aux immissions de bruit, de lumière, de mouvement et d'odeurs. La faune sauvage (voir chapitre 4.12) et les oiseaux sont particulièrement sensibles aux perturbations, quel qu'en soit le type.

Présentation 4.13-18 : Espèces d'oiseaux dans la zone concernée par la phase de construction

*) bécasse des bois : une observation en dehors du périmètre de construction

Nom	Liste rouge 2001	Nom	Liste rouge 2001
Merle noir	LC	Cormoran	
Bergeronnette grise	LC	Busard Saint Martin	
Faucon hobereau	NT	Coucou	NT
Bécassine des marais	CR	Mouette rieuse	EN
Bergeronnette des ruisseaux	LC	Goéland leucopnée	NT
Guêpier d'Europe	EN	Fauvette à tête noire	LC
Mésange bleue	LC	Corneille noire	
Pinson des arbres	LC	Hirondelle de cheminée	LC
Pic épeiche	LC	Fuligule morillon	NT
Martin pêcheur	EPré	Tadorne casarca	
Moineau friquet	LC	Rouge-gorge familier	LC
Petit gravelot	EPré	Milan royal	LC
Chevalier guignette	EN	Canard chipeau	EN
Harle bièvre	EPré	Pic noir	LC
Serin cini	LC	Épervier d'Europe	LC
Bruant jaune	LC	Canard colvert	LC
Verdier d'Europe	LC	Faucon crécerelle	NT
Pic vert	LC	Hirondelle de rivage	NT
Autour des palombes	LC	Grive à tête cendrée	LC
Linotte mélodieuse	LC	Chouette hulotte	LC
Grèbe huppé	LC	Bécasse des bois*	EPré
Rouge-queue noir	LC	Chevalier culblanc	
Cygne tuberculé		Merle d'eau	LC
Gros-bec casse-noyaux	LC	Cigogne blanche	EPré
Sitelle torchepot	LC	Bernache nonnette	
Sarcelle d'été	EN	Pouillot véloce	LC
Nette rousse	EN	Grèbe castagneux	LC

Dans la zone concernée par la phase de construction, les espèces d'oiseaux sont surtout présentes dans la forêt ou sur les bords de l'Aar (Présentation 4.13-18). Les espèces présentes sur les terres de cultures dégagées sont un peu moins fréquentes. Les espèces d'oiseaux de la forêt perdront temporairement des territoires, qui se retrouveront en partie déplacés. Cependant, on trouve de nombreuses surfaces forestières dans les environs ; ce faisant, la perte temporaire ne représente aucunement une menace pour les populations d'oiseaux locales forestières. La bécasse des bois (classée comme espèce vulnérable, selon la liste rouge) n'a pas été observée dans la zone d'Unterwald-Stüdliau, mais à l'est de la route cantonale.

La situation est quelque peu différente pour les espèces d'oiseaux dépendants de la présence d'eau, et que l'on trouve dans la zone le long de l'Aar. Durant la phase de construction, les bords du tronçon à débit résiduel sont concernés, et le canal d'amenée se trouve dans la zone du chantier. Le tronçon à débit résiduel de l'Aar, particulièrement précieux d'un point de vue ornithologique, avec ses surfaces de cailloutis temporaires et les restes des forêts alluviales, ne sera quasiment pas perturbé par les activités de construction. La distance par rapport à la rive de l'Aar (en cas de niveau moyen des eaux) est d'au moins 12 m, tandis que la distance par rapport aux restes de forêt alluviale, considérés en tant que forêt, est de 20 m (voir annexe 4.13-1). Si cela est nécessaire, la zone du chantier peut être protégée face à l'Aar, par la prise de mesures appropriées. Seules de faibles immissions sont prévues sur le tronçon à débit résiduel, notamment sur les corridors avec lit de gravier et sur l'Aar. Le canal d'amenée, qui présente une importance ornithologique moindre, se situe à une distance minimale de 12 m par rapport au chantier. Le nouveau pont d'accès représente une perturbation localement restreinte, qu'il n'est pratiquement pas possible de réduire. Au total, pour le canal d'amenée également, les impacts sur les oiseaux sont considérés comme plutôt minimes.

La zone occupée par le chantier n'est quasiment pas occupée par les reptiles et batraciens. Sur la surface de végétation maintenue à faible hauteur, on trouve le lézard des souches, mais seul 1/3 de la population est concernée au maximum. Il convient de considérer que la partie de forêt concernée dans la zone d'Unterwald et de Stüdliau peuvent servir de quartiers d'hiver et/ ou d'habitats l'été. Toutefois, le nombre d'espèces et d'individus ne devrait pas être important. Le site le plus précieux pour les reptiles, l'ancienne gravière le long du canal d'amenée, n'est pas concerné par les activités de construction. À partir de cet emplacement, de nouveaux sites pourront être repeuplés après la phase de construction.

L'ancienne gravière représente également l'habitat le plus précieux pour les papillons et les sauterelles. À partir de cet emplacement, de nouveaux sites pourront être repeuplés une fois la phase de construction achevée.

4.13.4 Impacts lors de la phase d'exploitation

Les impacts pendant la phase d'exploitation sont plutôt faibles en comparaison avec la phase de construction. Selon toutes prévisions, les habitats disponibles aujourd'hui sur l'île Beznau peuvent être remplacés à nouveau dans l'environnement plus proche. La surface perdue s'élève à près de 31 ha. au total, conformément à l'état actuel du projet. Parmi cette surface, près de 6 ha peuvent être considérés comme précieux, la plus grande partie (5 ha) étant des surfaces de cailloutis qui sont relativement faciles à remplacer.

Présentation 4.13-19 : Sollicitations permanentes de surface du projet et proportions des habitats dans le périmètre

Unité	Valeur	ha	Proportion
Eaux fluviales (canal d'amenée)	Précieux	0.13	0.2%
Bassins	sans importance particulière	0.37	91.6%
Peuplement de joncs	Remarquable	0.89	100.0%
Emplacement caillouteux, surfaces de cailloutis	Précieux	5.05	88.7%
Prairies grasses	Remarquable	11.20	36.5%
Hêtraies	Remarquable	0.10	0.1%
Haies	Précieux	0.60	34.1%
Boisement des rives	Précieux	0.05	2.2%
Surfaces goudronnées	sans importance particulière	6.30	55.6%
Bâtiments	sans importance particulière	3.01	34.1%
Jardins, pelouses	sans importance particulière	0.76	8.4%
Routes	sans importance particulière	1.76	8.0%
Voie ferroviaire	Remarquable	0.45	17.2%
Gravière	Précieux	0.16	1.4%
Total		30.83	7.1%

Mesures de remplacement écologiques

Les surfaces perdues du projet EKKB déterminées (Présentation 4.13-19) doivent être remplacées dans le périmètre de projet. Dans la présente demande d'autorisation générale, ces pertes peuvent être uniquement évaluées de manière générale. Dans l'annexe 4.13-10, des mesures sont proposées dans sept domaines ; celles-ci compensent les pertes possibles. Le remplacement d'aires de gravier de grande surface peut être entrepris dans l'aire EKKB, conformément aux connaissances actuelles.

Mesure 1 : Renaturation du site alluvial « Au » : L'ancienne zone alluviale de Grossmatt /Au se trouve derrière un barrage, en dessous du niveau de l'eau supérieure, et est drainée par un canal dans un semi-tuyau en béton. L'éloignement du barrage mènerait à une zone de retenue plus importante, et donc à une surface d'eau plus importante, mais le bénéfice serait peu important

pour la nature. Pour cette raison, le site doit être remis à l'état naturel et les peuplements de résineux actuels doivent être éliminés. Outre un ruisseau naturel, des petits plans d'eau devraient également être aménagés.

Mesure 2 : La forêt mixte de gaillets des forêts et de charmes, le bord de l'abrupte berge concave de l'eau d'amont est relativement peu densément peuplée et claire en raison du sous-sol sec et de son emplacement orienté vers le sud-ouest directement exposé au soleil. Ceci explique la présence de plusieurs particularités botaniques ici (voir Présentation 4.11-3). On proposera un entretien et une utilisation adaptée à la valeur de protection de la nature (par ex. élagage ciblé, déplacement des stockages de bois, élimination des déchets et lutte contre les Néophytes).

Mesure 3 : Valorisations au boisement des rives et aux prairies maigres le long du canal d'aménée ; des restes des prairies maigres d'origine de la berge se trouvent le long du canal d'aménée. Aujourd'hui, un boisement des rives, en partie vieillissante, se trouve à cet endroit. Cette mesure comprend l'examen et l'élagage du bois selon des critères écologiques ainsi que l'entretien régulier des prairies maigres précieuses (cf. également la mesure 5 pour le corridor faunistique, chapitre 4.12.4).

Mesure 4 : Optimisations dans l'ancienne gravière : En tant que site des eaux temporaire, la gravière remplie s'offre en vue de la création de mares peu profondes et en partie temporairement aquifères, éléments caractéristiques des zones alluviales dynamiques. De plus, des surfaces de cailloutis ouvertes (sites rudéraux lumineux) doivent toujours être conservées.

Mesure 5 : Optimisation des surfaces de végétation maintenue à faible hauteur : dans les cultures de sapins de Noël des surfaces de végétation maintenue à faible hauteur, un sol maigre acide a pu être maintenu. De tels sols ont aujourd'hui pratiquement disparu en Argovie. Durant la phase de construction, les peuplements de bruyères callunes doivent être utilisés tout au plus comme surfaces de réserve ou comme surface de stockage pour les conteneurs (sans exercer de contraintes sur le sol). Dans le cadre de la renaturation, l'habitat forestier claire doit être durablement conservé et sécurisé après l'arrêt de la phase de construction.

Dans le cadre de l'élaboration du projet de construction (RIE, étape 2), les pertes des habitats doivent être déterminées plus précisément, tandis que la faisabilité des mesures de remplacement doit être déterminée, concrétisée et à la rigueur complétée.

Compensation écologique

Conformément à la LPN [réf. 4.13-1] le canton doit veiller à la compensation écologique dans les régions où l'exploitation du sol est intensive à l'intérieur et à l'extérieur des localités. Dans le canton d'Argovie, la compensation écologique dans l'ORNat [réf. 4.13-4] est associée à une procédure concrète comme la procédure d'autorisation. Les mesures de valorisation écologique proposées dans le cadre du projet EKKB figurent dans les annexes 4.13-12 et 4.13-13. Dans l'état actuel de l'enquête, cette liste doit montrer qu'il existe des objets adaptés permettant une compensation écologique, dans les environs de Beznau. Au moment voulu, la faisabilité des mesures proposées sera vérifiée avec les services compétents de la Confédération et du canton, et, à la rigueur, sera complétée, concrétisée et fixée.

4.13.5 Résumé

La zone du projet se situe au cœur d'un milieu plutôt semi-naturel avec une grande proportion de forêt. Outre le milieu aquatique, on trouve aussi des habitats alluviaux et des terres de culture extensive. Une grande partie du périmètre d'investigation est classée comme importante du point de vue de la protection de la nature. Presque un quart du périmètre est considéré comme précieux et env. 1% est considéré comme très précieux.

Durant la phase de construction, des désagréments qualitatifs et quantitatifs seront causés aux habitats composés en partie d'une flore et d'une faune précieuses. Du point de vue actuel, il sera toutefois possible de compenser les impacts négatifs par des planifications adaptées et par des mesures de remplacement provisoires et permanentes.

Dans le cadre de la compensation écologique, des mesures de revalorisation seront proposées dans le périmètre élargi, allant du lac de retenue de Klingnau au château d'eau.

Cet aspect continuera à être examiné dans le RIE étape 2 et les mesures seront élaborées plus précisément selon les pertes à estimer.

Références

- [4.13-1] LPN, Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage, version du 01.12.07
- [4.13-2] OPN, Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage, version du 10.07.01
- [4.13-3] Décret sur la protection de la nature et du paysage, au 01.01.01
- [4.13-4] ORNat, Ordonnance sur la protection de la faune et de la flore indigènes et de leurs habitats , version du 01.05. 2000
- [4.13-5] Décret sur la protection du lac de retenue de Klingnau, version 1989
- [4.13-6] Convention relative aux zones humides, d'importance nationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eaux, Convention de Ramsar, version 2004
- [4.13-7] Moser et al., 2002 : Liste rouge des fougères et plantes à fleurs menacées de Suisse. OFEV
- [4.13-8] Keller et al., 2001 : Liste rouge des oiseaux nicheurs menacés de Suisse. OFEV
- [4.13-9] Duelli et al., 1994 : Liste rouge des espèces animales menacées de Suisse. OFEV
- [4.13-10] Delarze et al., 1999 : Guide des milieux naturels de Suisse – écologie, menaces, espèces caractéristiques. OTT Verlag
- [4.13-11] Ruckstuhl M., 2008 : Klingnauer Stausee, Bulletin Nr. 47, Jahresübersicht 2007. Zusammenge stellt im Auftrag Ornith. Arbeitsgruppe Klingnauer Stausee und Kanton Aargau BVU Sektion Natur und Landschaft
- [4.13-12] Inventaire national des zones alluviales
- [4.13-13] Inventaire national des amphibiens
- [4.13-14] NOK 1991 : Centrale hydraulique de Beznau. Nouvelle construction de la centrale et de la centrale de dopage au niveau du barrage, expertises spécifiques sur les eaux de surface pour le rapport sur l'étude de l'impact sur l'environnement, communauté de bureaux pour l'écologie appliquée
- [4.13-15] Base de données de la flore d'Argovie : Base de données des découvertes des plantes d'Argovie
- [4.13-16] Base de données de la station ornithologique suisse de Sempach : Extrait des données ornithologiques du service d'information

4.14 Paysage, biens culturels et détente

4.14.1 Aperçu des problèmes et cahier des charges

Rien que par ses dimensions, le projet prévu engendre une modification significative du paysage, et ce aussi bien à petite échelle qu'à grande échelle. La zone du projet est en partie déjà industrialisée, et comprend toutefois également quelques paysages ruraux agricoles peu construits avec beaucoup de forêt.

Dans les environs, on trouve des paysages et des sites construits d'importance nationale, qui doivent en principe être conservés intacts et doivent être ménagés le plus possible. Indépendamment de l'atteinte portée aux objets nationaux à protéger, les infrastructures et leurs impacts doivent prendre en compte le paysage et l'aspect caractéristique des localités.

Le périmètre élargi comprend un rayon de 10 km autour du site de projet, l'île de Beznau (cf. annexe 4.14-1 et 4.14-2). Des simulations-photo ont été effectuées pour des distances inférieures à 1 km.

Ce chapitre examine et évalue les impacts induits par la construction et l'exploitation du projet, sur l'aspect caractéristique du paysage, la protection des sites et les activités de détente. Il présente également les mesures intégrées au projet pour la réduction de ces impacts.

Les étapes de travail suivantes sont nécessaires :

- Description de l'aspect caractéristique du paysage à petite et grande échelle, des objets paysagers placés sous protection, des objets des sites construits et du patrimoine culturel, des voies historiques et de l'usage actuel pour la détente.
- Description des impacts des chantiers (et ses installations) et des aménagements temporaires sur le paysage et la protection des sites construits et du patrimoine culturel, ainsi que l'usage pour la détente. Élaboration de propositions pour minimiser ces impacts.
- Description des impacts du projet EKKB et notamment du système de refroidissement, incluant les mesures intégrées au projet, sur le paysage et la protection des sites construits et du patrimoine culturel, ainsi que sur l'usage pour la détente.

4.14.2 État actuel / État initial

Paysage

La zone du projet se trouve dans la boucle de l'Aar, dans la vallée inférieure de l'Aar, entre Stilli et Döttingen, dans le jura tabulaire argovien, à l'est. L'Aar est majoritairement encastré à 20 m de profondeur, dans les terrains boisés ; sur la rive gauche, les formations du Jura culminent même à 60 m au dessus du fleuve. La zone du projet correspond à la partie qui est la moins bâtie et qui présente la plus grande proportion de forêt, le long de l'Aar, en dessous du lac de Bienne.

L'objet 1108 (Jura tabulaire argovien) de l'inventaire fédéral des paysages et des monuments naturels d'importance nationale s'étend le long de l'Aar depuis la zone du village de Böttstein, un peu au nord du château, jusqu'à Grossmatt [réf. 4.14-1]. L'objet 1109 (paysage de l'Aar près de Klingnau) se trouve à une distance d'environ 2 km de l'île de Beznau (cf. annexe 4.14-1).

L'on a un bon aperçu de l'île depuis le réservoir de Böttstein, qui surplombe le village (cf. Présentation 4.14-1). Le paysage est plus ou moins bien visible depuis le sud-ouest jusqu'au nord-ouest. Le village de Böttstein se situe en bordure directe du périmètre, tandis que la zone d'implantation de Kleindöttingen-Döttingen se trouve à une distance d'environ 2 km. Depuis Böttstein, la vue sur le site est restreinte par une berge boisée de 30-50 m de hauteur.

Présentation 4.14-1 : Vue sur l'île de Beznau depuis le réservoir de Böttstein. Devant, les tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau, à gauche vers l'arrière, la partie libre de l'île avec la sous-station puis la centrale hydraulique, avec Döttingen et Klingnau à l'arrière (à gauche)



Bien que la vallée inférieure de l'Aar ne soit pas densément peuplée, l'on trouve certaines constructions de grandes dimensions dans la vallée fluviale. Les plus frappants sont l'Institut Paul Scherrer avec le synchrotron, à gauche de l'Aar, dans la commune de Villigen, ainsi que l'Institut de recherche sur les réacteurs, de l'autre côté du fleuve, à Würenlingen (cf. Présentation 4.14-2). On trouve également de grands complexes de bâtiments près du lac de retenue de Klingnau, dans la zone industrielle des communes de Klingnau, Döttingen et Böttstein.

Présentation 4.14-2 : Vue de la ruine Besserstein sur Villigen (au premier plan) en direction de Döttingen / Klingnau. Au second plan à gauche, l'Institut Paul Scherrer (IPS) avec le synchrotron, à droite, l'institut de recherche sur les réacteurs. À gauche, au dessus de l'IPS, on reconnaît la coupole de la tranche 1 ou 2 de la centrale nucléaire Beznau, avec, à droite, la centrale hydraulique.



Dans la petite région de Beznau, le paysage est principalement marqué par trois éléments :

L'Aar et la végétation de ses rives, principalement composée de grands arbres. La dynamique du fleuve peut se constater selon le niveau de l'eau ; les bancs de gravier et les restes de forêt alluviale caractérisent l'espace fluvial lorsque le niveau de l'eau est bas. Au nord de l'île, sur 1.2 km de longueur environ, la rive gauche de l'Aar est renforcée par d'importants éléments en béton (berge concave). Le reste des rives est sécurisé de façon majoritairement naturelle, et seulement ponctuelle.

Les installations de la centrale nucléaire existante, notamment les bâtiments d'exploitation, les postes de couplage à l'air libre ainsi que les surfaces de transport dominent l'île de Beznau (Présentation 4.14-1).

Les installations de la centrale hydraulique façonnent par endroit le parcours de l'Aar, par endroits. En comparaison aux installations de la centrale nucléaire, leurs proportions sont plutôt discrètes et davantage structurées. Elles s'intègrent relativement bien au paysage.

Au-dessus de l'île de Beznau, l'Aar suit son cours à travers un tronçon naturel, qui présente seulement des constructions de façon ponctuelle. Le régime de l'eau est également naturel. Au

barrage, à l'extrémité sud de l'île, le parcours de l'eau est divisé en deux ; d'un côté, le canal d'amenée, et de l'autre côté, le parcours de l'Aar, avec les conditions de débits résiduels. Le régime actuel de l'eau a permis de conserver quelques peuplements de forêts alluviales, qui caractérisent le paysage. Les peuplements de saules argentés présentent une importance particulière. Le canal d'amenée présente une zone boisée sauvage avec des feuillus. Les structures linéaires divisent l'espace.

Site construit, protection du patrimoine

Le château de Böttstein, d'importance culturelle et historique, est situé au-dessus de la zone du projet. Le château et la chapelle sont classés parmi les monuments protégés. Le Böttstein jouit d'une situation exceptionnelle et a été enregistré dans l'inventaire des sites construits à protéger en Suisse (ISOS) [réf. 4.14-2].

Voies historiques

Une voie historique mène du château de Böttstein jusqu'à l'Aar. La poursuite du chemin se faisait au moyen de bacs. Objet AG 2066, signification locale [réf. 4.13-3] (cf. annexe 4.14-4).

Archéologie

Aucune découverte n'est répertoriée sur la carte des sites archéologiques (source AGIS) dans le périmètre d'investigation réduit. Cependant, quelques sites se trouvent du côté du château de Böttstein, en bordure de l'île de Beznau. Mais aucun site sous la protection du patrimoine n'est présent.

Détente

L'usage pour la détente dans la zone de projet se limite aux promenades à pieds ou en vélo, à la nage et à la pêche (Présentation 4.14-3). Les promenades en bateau sont d'une moindre importance ; la navigation est interdite sur le canal d'amenée. Une écluse est située le long de la rive gauche de l'Aar, au niveau du barrage ; les personnes en canoë effectuent généralement le portage de leur embarcation afin de contourner cet obstacle.

Présentation 4.14-3 : Au printemps, malgré la fraîcheur de l'eau, l'écoulement d'eau fraîche dans le reste de l'eau sous les tranches 1 et 2 de l'usine nucléaire constitue un lieu de baignade particulièrement apprécié.



La zone est bien desservie par des chemins de randonnée. Depuis le sud, le chemin longe la rive droite de l'Aar, jusqu'au pont, à l'entrée du canal d'aménée. C'est ici que le chemin de randonnée se ramifie. Une jonction permet de traverser le pont et le barrage sur la rive gauche de l'Aar, et de longer l'Aar vers Kleindöttingen, avec une ramification vers l'ouest, en direction du château de Böttstein puis vers Mandach. L'autre jonction reste du côté droit du canal d'aménée, passe devant la centrale hydraulique et longe la rive droite de l'Aar vers Döttingen (cf. annexe 4.14-4).

Le château de Böttstein constitue une destination de sortie très appréciée, plus usité comme destination de sortie en société que comme objectif de promenade.

L'on trouve des pêcheurs principalement le long de l'Aar, notamment en dessous du débouché d'eau de refroidissement. L'on ne pêche que peu dans le canal d'aménée ; une interdiction de pêcher est en vigueur jusqu'à 100m en amont de la centrale hydraulique (voir chapitre 4.8).

4.14.3 Impacts durant la phase de construction

Paysage

Le projet EKKB se trouve dans la partie nord de l'île de Beznau, avec les installations annexes dans la zone industrielle plus au nord-ouest en direction de Döttingen. La forêt en périphérie de la zone industrielle sera défrichée sur une grande surface dans la phase de construction (46ha, cf. chapitre 4.11, ainsi que les annexes 4.14-1, 4.14-3 et 4.14-4). Cette surface de friche se situe sur une terrasse inférieure au-dessus de l'Aar, et est en général difficilement, et parfois pas du tout visible depuis les villages avoisinants. En revanche, le défrichage est bien perceptible depuis les points de vue des environs (annexe 4.14-2). La phase de construction dure six ans, le défrichement sera encore visible quelques années de plus. Dès la présence de la végétation pionnière, il sera à peine encore visible.

Archéologie

Selon le système d'informations géographiques argovien (AGIS), les sites archéologiques connus les plus proches se trouvent à environ 500m de la surface requise temporairement. La présence d'autres objets archéologiques ne peut pas être exclue.

Détente

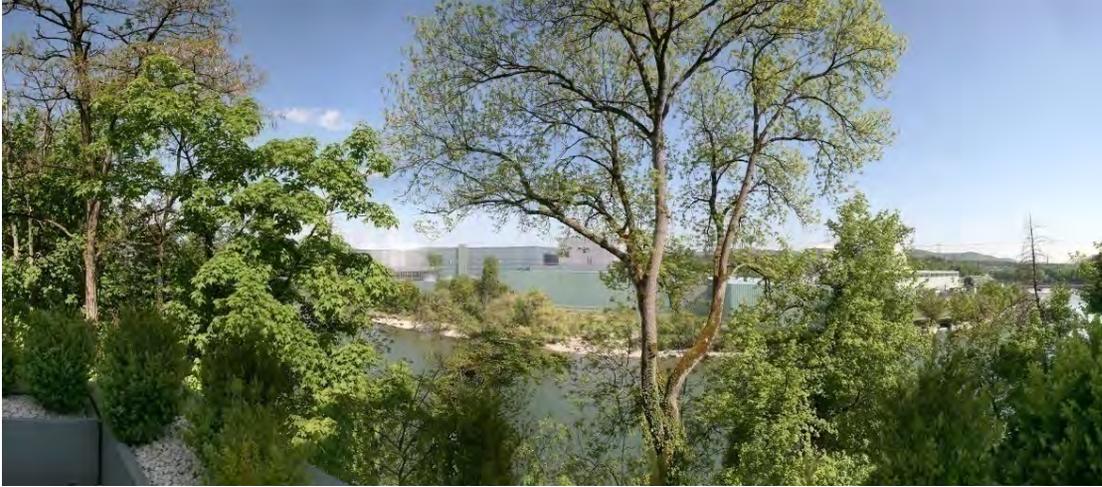
L'usage pour la détente sera légèrement restreint durant la phase de construction. Le chemin de randonnée peut être emprunté sans problème, à l'exception de l'intersection près du pont du chantier, le long du canal d'amenée. Seul dans la zone industrielle de Stüdlihau (parcours Beznau-Döttingen), une ramification du double chemin de randonnée le long de l'Aar et sur la terrasse fluviale passe très près du chantier. La traversée du pont du chantier doit pouvoir être constamment empruntée, au moyen d'équipements et de mesures structurelles et organisationnelles.

4.14.4 Impacts lors de la phase d'exploitation

Paysage

L'installation EKKB occupe une surface environ deux fois plus grande que les tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire (cf. annexe 4.14-1). La hauteur de la tour de refroidissement n'est que de 60m, grâce au circuit d'eau de refroidissement fermé avec la tour de refroidissement hybride, et reste donc dans le même ordre de grandeur que les bâtiments de réacteur actuels (cf. chapitre 2.4). À titre de comparaison : La tour de refroidissement de Leibstadt présente une hauteur de 144 m. En outre, grâce au système de refroidissement choisi, aucun panache de vapeur ne sera visible de loin ; seules quelques traînées éparses seront visibles près du bord de la tour de refroidissement (cf. annexe 4.2-2). Celles-ci disparaissent à partir d'une faible hauteur.

Présentation 4.14-4 : Simulation-photo du projet EKKB, vue de la terrasse du château de Böttstein. Même en étant à proximité, les grands bâtiments ne choquent pas



C'est depuis le réservoir de Böttstein (cf. Présentation 4.14-5) et au nord-ouest de l'arête du terrain, face au hameau de Schlatt, dans la région de Chänebüel (cf. annexe 4.14-3) que le projet est le mieux visible. À partir d'une distance d'env. 5 km, les bâtiments ne sont quasiment plus visibles. Depuis les ruines de Besserstein (Présentation 4.14-2) situées à 3.5 km du périmètre du projet, les bâtiments prévus ne sont plus apparents. Il en va de même pour les sites du Château d'eau, Iflue /Iberig (Présentation 4.14-6) et de Gebenstorfer Horn (à 5 km et 7.5 km, Présentation 4.14-7), ainsi que depuis le coté allemand, comme depuis Haspel ou Waldshut (à 9 km, Présentation 4.14-8).

Présentation 4.14-5 : Le projet EKKB, depuis le réservoir de Böttstein. À droite, tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau, les traînées de vapeurs sont visibles près de la tour de refroidissement hybride de la EKKB.



Présentation 4.14-6 : Vue de l'Iberig / Iflue (Untersiggenthal)



Présentation 4.14-7 : Vue du Gebestorfer Horn sur le Château d'eau, au centre de la confluence du Limmat et de l'Aar, avec le nuage de fumée de Leibstadt au-dessus.



Présentation 4.14-8 : Vue de la région d'Haspel, au nord-ouest de Waldshut. Les tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau ne sont pas visibles.



D'autres sites où la visibilité des installations a été analysée sont listés en annexe 4.14-2. Les résultats peuvent être comparés à ces présentations.

Sites construits, protection du patrimoine, voies historiques

Comme expliqué dans le paragraphe paysage, le projet EKKB est plus ou moins bien visible depuis le voisinage, surtout depuis Böttstein, mais n'est en aucun cas dérangeant.

Archéologie

Selon l'AGIS, les sites archéologiques connus les plus proches se trouvent à environ 200m du lieu du projet. Ceux-ci sont situés sur l'autre rive de l'Aar, sur la terrasse supérieure du village de Böttstein. Il est peu probable de découvrir des sites archéologiques sur l'île de Beznau, appartenant initialement à la vallée fluviale de l'Aar, avec ses sols alluviaux.

Détente

Dans la phase d'exploitation, rien ne changera dans le périmètre par rapport à aujourd'hui du point de vue de l'utilisation pour la détente.

4.14.5 Résumé

Le projet modifiera le paysage dans la zone de l'île de Beznau. Grâce au système de refroidissement avec tour hybride, l'EKKB ne sera pas particulièrement voyant, par rapport à d'autres bâtiments massifs de la vallée inférieure de l'Aar. Même depuis les hauteurs, le projet n'est visible à plus de 5 km que si on le cherche spécifiquement. Aucun bien culturel n'est affecté selon l'état des connaissances actuel.

Pour la 2ème étape du RIE, il faut poursuivre l'investigation du thème paysage, sites construits et détente, et l'adapter pour toutes les modifications de projet.

Références

- [4.14-1] Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale
Inventaire IFP, OFEV.
- [4.14-2] Inventaire des sites construits à protéger en Suisse, ISOS, EDI
- [4.14-3] Inventaire IVS des voies de communication historiques de la Suisse, IVS, OFROU.
- [4.14-4] LPN, Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage, version du 01.12.2007
- [4.14-5] OPN, Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage, version du 10.07.01
- [4.14-6] Décret sur la protection de la nature et du paysage, au 01.01.2001

4.15 Prévention des accidents majeurs

4.15.1 Aperçu des problèmes et cahier des charges

Conformément à l'art. 1 de l'Ordonnance sur les accidents majeurs [réf. 4.15-1], les dommages causés par les rayonnements des installations et transports qui sont assujettis à législation en matière d'énergie nucléaire et de radioprotection, ne sont pas soumis à l'Ordonnance sur les accidents majeurs (OPAM). Ceux-ci sont soumis à l'Ordonnance sur l'énergie nucléaire (OENu). L'OPAM s'applique cependant pour les installations qui dépassent les seuils quantitatifs pour les substances, préparations ou déchets spéciaux conformément à l'annexe 1.1.

Le RIE relatif à l'autorisation générale précise si les substances sont stockées en quantités supérieures aux seuils conformément à l'OPAM, et ce aussi bien pour la phase de construction que pour la phase d'exploitation. Si tel est le cas, un rapport succinct (phase de construction et phase d'exploitation) est établi dans la mesure du possible conformément à l'art. 5 de l'OPAM et est déposé avec le cahier des charges pour le RIE, étape 2, auprès des autorités à des fins d'évaluation. Une décision peut ainsi être prise quant à la nécessité d'une évaluation du risque (phase de construction et d'exploitation) avec le RIE relatif au permis de construire en matière de potentiel de danger chimique.

Pour l'instant seuls les accidents majeurs qui sont en rapport avec le système de refroidissement choisi et qui pourraient, le cas échéant, conduire à un réchauffement excessif de l'Aar, sont considérés dans l'étape 1. Les autres accidents majeurs, comme les effets d'un incendie ou d'une crue extrême au niveau de l'installation (surcharge) sont seulement analysés en détail dans l'étape 2.

De plus, pour la partie nucléaire de l'installation, on se référera sur le rapport de sécurité (SAR) pour la demande d'autorisation générale EKKB de la requérante [réf. 3.1-11]. Ainsi les aspects relatifs à la sécurité nucléaire, incluant les accidents majeurs possibles et les conditions locales, y sont traités. Les données et les modélisations relatives aux crues dans le bassin s'y trouvent également.

Dans le cas présent, aucun rapport succinct ne peut encore être établi à l'heure actuelle puisqu'il manque encore les documents nécessaires (aucune information détaillée sur les substances chimiques utilisées, les consommables et notamment les quantités). Par conséquent, dans le cas de l'EKKB, le rapport succinct est établi uniquement dans le cadre du RIE, étape 2, conformément à l'accord. Les évaluations des risques ci-dessous sont réalisées à l'aide des données d'une installation similaire.

4.15.2 État actuel / État initial

La description de la future installation se trouve dans le chapitre 2. Jusqu'à présent, il n'existe pas d'installation similaire dans la zone sollicitée pour l'EKKB. Quelques parties de la zone sont utilisées pour les sous-stations ou les voies de communication (routes, parkings).

Différentes substances chimiques sont stockées et utilisées dans la centrale nucléaire existante de Beznau se trouvant en dehors du périmètre du projet. Il en ira de même pour la zone de l'EKKB étant donné que différentes substances chimiques et carburants seront utilisés par ex. pour le traitement de l'eau et l'exploitation des groupes électrogènes de secours.

Afin d'estimer les quantités à stocker et l'atteinte éventuelle des seuils quantitatifs conformément à l'OPAM, les données d'une installation similaire, la centrale nucléaire de Leibstadt (KKL), sont utilisées comme base de comparaison. Les substances chimiques suivantes sont actuellement stockées et utilisées dans la KKL :

- Chaux blanche finement broyée Ca(OH)_2
- Chlorosulfate ferrique FeClSO_4
- Flocculant
- Acide sulfurique 96%
- Agent stabilisant
- Chaux pâteuse
- Lessive de soude 30%
- Résine échangeuse d'ions
- Fioul domestique / gazole
- Stabilisateurs de dureté
- Peroxyde d'hydrogène 30%
- Autres substances chimiques pour l'exploitation de la STEP avec un équivalent-habitant de 400.

Les substances chimiques sont stockées à Leibstadt dans des conteneurs de stockage selon les prescriptions. Ces conteneurs sont eux-mêmes stockés dans des cuves de rétention disposant de surfaces étanches aux liquides. Les installations de dosage sont équipées de détecteurs de fuite avec système d'arrêt automatique.

Plusieurs de ces substances sont irritantes, corrosives ou figurent sur la liste des substances et préparations soumises à des seuils quantitatifs définis (liste des exceptions) de l'OPAM.

L'aperçu suivant (Présentation 4.15-1) indique les quantités stockées et la consommation annuelle de la centrale de Leibstadt. Ces données sont en gros comparable à la future installation de l'EKKB :

Présentation 4.15-1 : Les quantités stockées et la consommation annuelle de la centrale nucléaire de Leibstadt.

Type	Marque	Quantité stockée	Consommation annuelle
Chaux blanche finement broyée Ca(OH) ₂	KF Netstal	2 x 140 m ³	2 500 t
Chlorosulfate ferrique	Dr. Sträubli AG	2 x 50 m ³	1 000 t
Floculant	Ciba Magnaflock	2 t	3.5 t
Acide sulfurique 96% H ₂ SO ₄	Chemie Schweizerhalle	50 m ³	450 t
Agent stabilisant	GE Belz	10 m ³	15 t
Chaux pâteuse	--	Utilisé pour l'amélioration du sol	Rejet par an 14 000 t
NaOH 30%	--	22 m ³	15 t
Acide sulfurique 96%	Chemie Schweizerhalle	22 m ³	12 t
Résine échangeuse d'ions	--	--	--
Fioul domestique	--	30 m ³	1 000 l
Stabilisateurs de dureté	Nalco	3 t	600 kg
Peroxyde d'hydrogène 30%	Mol Clean	30 t	30 t
Substances chimiques habituelles pour un équivalent-habitant de 400 (STEP)	--	--	--

Conformément à la fiche de sécurité sur les différentes substances, la chaux blanche finement broyée et le floculant sont irritants (Xi), le chlorosulfate ferrique, l'acide sulfurique, l'hydroxyde de sodium et le peroxyde d'hydrogène sont corrosifs (C), et sont donc dangereux pour la santé et pour l'environnement et sont soumis à des seuils quantitatifs définis. Conformément à l'OPAM, ce seuil quantitatif est de 200 t pour les substances irritantes, de 2 t pour les substances corrosives. Le fioul / gazole (danger possible pour les eaux et risque d'incendie) ont également un seuil quantitatif défini selon l'OPAM de 500 t.

Il est indiqué ci-dessous pour chaque substance si le seuil quantitatif est atteint :

Chaux blanche finement broyée

Pour une densité en vrac de 0.85 g/cm³ et une quantité stockée max. de 280 m³, le seuil quantitatif de 200 t est majoritairement dépassé.

Chlorosulfate ferrique

Le seuil quantitatif de 2 t est dépassé pour une quantité stockée de 100 m³.

Floculant

Le seuil quantitatif de 200 t n'est pas dépassé pour la faible quantité stockée.

Acide sulfurique

La quantité stockée totale de 72 m³ dépasse le seuil quantitatif de 2 t selon l'OPAM.

NaOH 30%

Le seuil quantitatif de 2 t est dépassé (quantité stockée de 22 m³).

Fioul

Le seuil quantitatif de 500 t n'est pas dépassé pour une quantité stockée de 30 m³.

Peroxyde d'hydrogène

Le seuil quantitatif de 2 t est dépassé (quantité stockée de 30 t).

Stabilisateurs de dureté

Cette substance réagit de la même manière que les acides. La quantité stockée totale de 3 t dépasse le seuil quantitatif de 2 t selon l'OPAM.

Périmètre de 500 m autour de l'installation prévue sur l'île de Beznau

La bourgade de Böttstein avec des zones d'habitation et de culture, une école sur la route principale, des zones de détente (chemins de rive et de randonnées) et des biens culturels (châteaux), se trouve dans le périmètre de 500 m de l'île de Beznau, à l'ouest. Vers le nord se trouve la zone d'Eien / Innerdorf (quartier résidentiel et exploitations agricoles) et vers l'ouest / nord-est se trouve un petit quartier résidentiel au-dessus de la centrale hydraulique existante.

4.15.3 Impacts durant la phase de construction

Étant donné que les processus de chantier exacts ne sont pas encore définis à ce jour, il est impossible de faire un relevé détaillé des substances utilisées durant la construction et de leurs quantités. Durant la phase de construction, il faut en principe veiller à ce que les substances chimiques utilisées ainsi que les autres substances dangereuses pour l'eau, comme les carburants et les lubrifiants, soient correctement stockées (réservoirs ou conteneurs verticaux, cuves de rétention, stockage dans la même pièce de substances chimiques uniquement compatibles etc.) afin qu'aucune substance polluante ne puisse pénétrer dans le sol, dans les eaux de surfaces et souterraines en cas de fuite ou d'écoulement accidentel de substance. Les employés travaillant sur le chantier doivent également être informés sur les dangers, la bonne gestion des substances et le comportement en cas d'urgence. Avant le début de la construction, un concept d'urgence doit être développé par l'entreprise à ce sujet. Concernant les eaux de chantier, les conditions de déversement des eaux usées dans les canalisations et dans le milieu aquatique doivent être toujours respectées et les eaux de chantier doivent être correctement prétraitées (neutralisation, bassins de décantation etc.). Les déchets présents sur le chantier (incluant les substances chimiques utilisées et consommées lors de la construction, les éléments de construction contaminés, les déchets spéciaux, etc.) doivent être correctement manipulés et éliminés conformément à l'OTD [réf. 4.15-2] et à l'OMoD [réf. 4.15-3].

4.15.4 Impacts lors de la phase d'exploitation

Les données détaillées sur la future installation ne sont à ce jour pas encore connues (agencement exactes des composants de l'installation, emplacement et aménagement des lieux de stockage pour les consommables, mesures de sécurité etc.). Les secteurs partiels du rapport succinct devant être établi conformément à l'OPAM ne peuvent donc pas être entièrement rédigés. Cela sera possible uniquement dans l'étape de procédure suivante (RIE, étape 2).

Les quantités de substances chimiques utilisées seront ainsi mentionnées dans le rapport succinct et les substances chimiques dépassant les seuils quantitatifs (voir ci-dessus) conformément aux prescriptions de l'OPAM y seront étudiées. Par conséquent, une évaluation des risques, les questions sur les services d'assurance responsabilité civile et de choses, les autres indications sur les mesures de sécurité en cas de manipulation de produits chimiques et autres substances ainsi qu'une estimation de l'étendue des éventuels dommages causés à la population ou à l'environnement sont élaborés. En principe, les prescriptions légales comme l'OTD [réf. 4.15-2], l'OMoD [réf. 4.15-3] et les prescriptions de la SUVA s'appliquent autant pour la manipulation que pour l'élimination des substances chimiques et des autres déchets spéciaux.

Pour la centrale nucléaire de Leibstadt (KKL) qui peut être ici utilisée comme un objet de comparaison adapté, les scénarios d'accidents majeurs suivants ont été évalués en fonction des groupes de substances, l'étendue des dommages a été estimée et des mesures ont été fixées :

Substance	Description succincte de l'incident	Pertinence	Motif
Acide sulfurique	Fuite	Aucune pertinence	Cuves de rétention disponibles
Acide sulfurique	Écoulement lors du déchargement	Aucune pertinence	Place de transbordement avec cuve de rétention
Acide sulfurique	Confusion de la substance lors du remplissage	Aucune pertinence	Détérioration du réservoir, écoulement dans la cuve de rétention
Chlorosulfate ferrique	Fuite	Aucune pertinence	Cuve de rétention disponible
Gazole	Fuite	Aucune pertinence	Cuve de rétention disponible
Gazole	Incendie	Pertinent	Système d'alarme incendie
Gazole	Écoulement lors du déchargement	Aucune pertinence	Place de transbordement avec cuve de rétention
Soude caustique	Écoulement lors du déchargement	Aucune pertinence	Place de transbordement avec cuve de rétention
Soude caustique	Confusion de la substance lors du remplissage	Aucune pertinence	Détérioration du réservoir, écoulement dans la cuve de rétention

Le cas d'un incendie au niveau de l'installation des groupes électrogènes de secours de KKL a été traité en détail (combustion du gazole s'écoulant dans une cuve de rétention pendant les travaux de révision, déclenchée par une source d'inflammation, par ex. un chalumeau). Les installations de courant de secours se trouvent dans des constructions en béton armé coulé de classe de sécurité 3 et de classe de vulnérabilité aux tremblements de terre 1. Pour des raisons de sécurité, elles sont placées à des distances min. de 50 m. L'incendie décrit entraîne une importante formation de fumées dans le secteur coupe-feu concerné, une nuisance olfactive dans les environs proche ainsi que la panne d'un système de refroidissement d'urgence. Seul le personnel se trouvant dans la section de l'incendie est sévèrement menacé (blessure, intoxication). D'autres bâtiments environnants ne sont pas mis en danger grâce aux mesures de sécurité existantes. Le système d'alarme incendie présent permet de détecter rapidement le feu afin que les pompiers du poste incendie puissent intervenir.

Dans le RIE, étape 2, ces éventuels accidents majeurs sont adaptés en fonction des classes de substances et des quantités dans l'EKKB et d'autres accidents majeurs sont pris en compte (si nécessaires), en considérant également les environs proches de la centrale (périmètre de 500 m avec utilisations sensibles) et leurs éventuelles menaces ou atteintes.

Les impacts liés aux accidents majeurs qui sont en rapport avec le système de refroidissement et qui pourraient, le cas échéant, conduire à un réchauffement excessif de l'Aar, sont déterminés (comme l'exige le cahier des charges) dans le chapitre 4.8.4 (Eaux de surface et pêche).

4.15.5 Résumé

L'exemple de la centrale nucléaire de Leibstadt montre que différentes substances chimiques (stockage, utilisation) dépasseront les seuils quantitatifs pour l'EKKB conformément à l'art. 5 de l'OPAM. Les situations dangereuses et les mesures de protection correspondantes doivent être par conséquent étudiées en détail dans un rapport succinct. Toutefois, ce rapport succinct peut être seulement achevé si les données correspondantes sur l'installation EKKB ainsi que le dimensionnement des différents composants et leur équipement de sécurité sont connus. Il en résulte ainsi un aperçu quantitatif des substances chimiques utilisées dans l'installation (par ex. via les données relatives au dimensionnement des installations de traitement des eaux usées etc.).

Concernant l'eau de refroidissement, la probabilité que de l'eau s'échappe du circuit de refroidissement est extrêmement faible. Si cela venait toutefois à se produire, il est garanti, grâce à un écoulement lent en direction de l'Aar via le coffre de gravier, que la température de l'eau de l'Aar n'est pas influencée de manière considérable et que les risques pour l'environnement et pour la population sont minimisés.

Références

- [4.15-1] OPAM, Ordonnance sur les accidents majeurs, version du 1.7.2008.
- [4.15-2] Ordonnance technique sur le traitement des déchets (OTD), en date du 10.12.1990
- [4.15-3] Ordonnance sur les mouvements de déchets (OMoD) du 22.06.2005

5 Évaluation globale du projet

La LPE exige que les impacts soient évalués aussi bien individuellement qu'en bloc mais aussi d'après leurs interactions (art. 8 LPE). En ce sens, une évaluation globale du projet est effectuée dans le RIE.

5.1 Évaluation des impacts

Eaux souterraines

Le périmètre du projet se situe au-dessus de l'aquifère dans le secteur A_u de protection des eaux.

Les eaux souterraines dans la vallée inférieure de l'Aar sont très bien connues grâce aux multiples investigations réalisées dans le cadre de l'utilisation intensive publique et privée et de la protection des eaux souterraines, ainsi que grâce aux activités des NOK dans la zone de Beznau. Des données détaillées sont consignées dans de nombreux documents.

Les investigations montrent que pour l'essentiel, les différentes activités et utilisations n'ont pas eu d'effets négatifs notables sur les importantes nappes d'eau souterraines à ce jour, que ce soit sur le plan qualitatif ou quantitatif. Concernant la qualité et les températures des eaux souterraines, seule la zone jouxtant l'Aar est affectée par l'interaction hydraulique étroite entre la rivière et les eaux souterraines. Dans les zones plus éloignées, aucun effet correspondant n'est décelable.

La diminution de la capacité d'écoulement de l'aquifère exige une attention particulière. Concernant les impacts sur les eaux souterraines, dans le cas où le projet EKKB devrait entraîner une diminution de plus de 10%, le concepteur du projet doit envisager des mesures de compensations appropriées, par ex. sous forme de remplacement du matériel par un matériel plus perméable (tapis filtrant) ou par l'installation de siphons interceptant le débit solide, afin d'améliorer la capacité d'écoulement réduit et de respecter les directives.

Eaux de surface et pêche

L'installation a un impact sur les eaux de surface aussi bien lors de la phase de construction que lors de la phase d'exploitation. Le projet de l'EKKB avec le choix d'un circuit de refroidissement fermé constitue une nette amélioration par rapport à la situation initiale (exploitation des tranches 1 et 2). L'apport de chaleur dans l'Aar est fortement réduit (98%). Avec les mesures proposées, le projet tel qu'il est présenté aujourd'hui satisfait aux exigences en matière de protection de l'environnement.

Forêt

À l'état naturel, la zone d'investigation est principalement dominée par des hêtraies de l'asperulofagetum et, le long de l'Aar, de forêts alluviales ; sur une petite surface, on observe aussi la présence de chênaies.

Le projet nécessite une surface de défrichement permanente de 400 m² et une surface de défrichement provisoire de 46 ha maximum dans une région fortement boisée. Selon l'article 5 de la Loi sur les forêts, les conditions préalables à une autorisation de défrichement sont remplies : le projet est tributaire du site pour la phase de construction. Les autres sites en lice sont plus

éloignés. Par ailleurs, ils n'entrent pas en ligne de compte pour des raisons de protection du paysage et des eaux (passage de l'Aar), de la forte sollicitation du corridor faunistique ou encore de la traversée de la ligne des CFF. En outre, des défrichements sont nécessaires pour toutes les alternatives possibles. La variante retenue, qui se concentre sur un site, permet en outre de minimiser les transports, soulageant ainsi les communes environnantes.

Le volet « forêt » doit être étudié plus précisément dans le rapport d'impact sur l'environnement (étape 2). Les surfaces de défrichement y seront alors définitivement déterminées et les mesures de remplacement et de compensation nécessaires seront davantage détaillées. En outre, il reste à clarifier quelles surfaces dans l'ancienne carrière de Musital pourront être prises en compte pour le remplacement.

Agriculture

Durant la phase d'exploitation, le projet EKKB prévu couvre très peu de surface actuellement exploitée à des fins agricoles. Dans l'état actuel du projet, l'agriculture n'est que très peu touchée.

Faune sauvage et chasse

Les chantiers temporaires en lien avec la phase de construction de l'EKKB, effectués sur la zone du corridor faunistique, auront des impacts sur sa fonction. De plus, la sollicitation temporaire des surfaces de construction représente une perte d'habitat pour différentes espèces d'animaux telles que le chevreuil, le sanglier et la martre des pins. Ces impacts négatifs temporaires peuvent cependant être réduits par une série de mesures. Une fois la phase de transformation terminée, la zone exploitée temporairement sera renaturée comme habitat forestier et pourra être repeuplée par les animaux sauvages. Les impacts négatifs de la phase de construction sont limités dans le temps et sont minimisés avec les mesures proposées en vue de la réduction des nuisances. Une analyse de la situation actuelle du corridor a montré que, même sans les travaux de construction prévus, l'utilisation du corridor faunistique par les animaux sauvages n'était de toute façon pas optimale. Afin de garantir la fonctionnalité du corridor faunistique à long terme, des mesures améliorant substantiellement et durablement le corridor pour les animaux sauvages sont prises en compte.

Habitats, flore et faune

La zone du projet se situe au cœur d'un milieu plutôt semi-naturel avec une grande proportion de forêt. Outre le milieu aquatique, on trouve aussi des habitats alluviaux et des terres de culture extensive. Une grande partie du périmètre d'investigation est classée comme importante du point de vue de la protection de la nature. Presque un quart du périmètre est considéré comme précieux et env. 1% est considéré comme très précieux. Durant la phase de construction, des désagréments qualitatifs et quantitatifs seront causés aux habitats composés en partie d'une flore et d'une faune précieuses. Du point de vue actuel, il sera toutefois possible de compenser les impacts négatifs par des planifications adaptées et par des mesures de remplacement provisoires et permanentes. Dans le cadre de la compensation écologique, des mesures de revalorisation seront proposées dans le périmètre élargi, allant du lac de retenue de Klingnau au château d'eau.

Paysage, biens culturels et détente

Le projet modifiera le paysage dans la zone de l'île de Beznau. Grâce au système de refroidissement avec tour hybride, l'EKKB ne sera pas particulièrement voyant, par rapport à d'autres bâtiments massifs de la vallée inférieure de l'Aar. Même depuis les hauteurs, à une distance de plus de 5 km, le projet sera à peine visible. Aucun bien culturel n'est affecté selon l'état des connaissances actuel.

Prévention des accidents majeurs

En se basant sur l'exemple de la centrale nucléaire de Leibstadt, il faut s'attendre à ce que différentes substances chimiques (stockage, utilisation) dépassent les seuils quantitatifs pour l'EKKB conformément à l'art. 5 de l'OPAM. Les situations dangereuses et les mesures de protection correspondantes doivent être par conséquent étudiées en détail dans un rapport succinct. Toutefois, ce rapport succinct peut être seulement achevé si les données correspondantes sur l'installation EKKB ainsi que le dimensionnement des différents composants et leur équipement de sécurité sont connus.

5.2 Vue d'ensemble des mesures

Les mesures intégrées au projet font partie du projet et déterminent la manière dont certains travaux sont exécutés ou la manière dont les surfaces (provisoirement sollicitées) seront renaturées une fois les travaux achevés (Présentation 5.2-1). Ce faisant, le concepteur du projet applique le principe de précaution consistant à limiter l'impact sur l'environnement tant que cela est réalisable sur le plan de la technique et de l'exploitation et que se soit économiquement supportable.

En complément de ces mesures intégrées au projet, des mesures de remplacement sont prévues. Celles-ci seront réalisées (à proximité) indépendamment du projet. Elles visent à compenser les pertes engendrées par le projet EKKB. À ce stade de l'enquête, seule une estimation grossière des pertes possibles peut être donnée. Des propositions de mesures de remplacement écologiques sont présentées dans les annexes 4.13-10 et 4.13-11.

La compensation écologique vise à créer des sites proches de l'état naturel dans les régions où l'exploitation du sol est intensive à l'intérieur et à l'extérieur des localités. Dans le canton d'Argovie, la compensation écologique est associée à une procédure concrète comme la procédure d'autorisation de construire. Des propositions de compensation écologique sont présentées dans les annexes 4.13-12 et 4.13-13.

Présentation 5.2-1 : Liste des mesures intégrées au projet

Mesure	Objectif de la mesure
Infrastructure	
De nombreux transports s'effectueront via la voie industrielle	Protection de l'air, transfert des transports vers la voie ferroviaire
Phase de construction	
Surface exploitée temporairement en dehors de l'île de Beznau concentrée sur la zone Stüdlhau / Althau	Routes de transport courtes, sollicitation minimale des habitats sensibles, préservation du corridor faunistique national, protection du paysage, coordination avec les projets de la sous-station et de la centrale hydraulique
L'infrastructure traverse la zone industrielle de Stüdlhau	Faibles sollicitations des surfaces (surfaces de défrichement plus petites)
Suivi environnemental	Optimisation de la phase de construction du point de vue de l'environnement, application de la législation sur la protection de l'environnement
Gestion du matériel	Optimisation du bilan des matériaux et des filières d'élimination
Routes de transport, courts trajets sur les routes locales	Affecter le moins possible les zones d'habitations
Hygiène de l'air et microclimat	
Tour de refroidissement hybride	Formation nettement moindre de traînées visibles Prévention des impacts climatiques locaux de la projection d'ombre
Bruit	
Optimisation de l'agencement des bâtiments et des installations de chantier	Nuisances sonores plus faibles grâce au cloisonnement
Suivi environnemental	Optimisation de la phase de construction du point de vue de l'environnement, application de la législation sur la protection de l'environnement, restrictions relatives aux travaux bruyants, optimisation des voies de transport, information de la population
Vibrations et bruits solidiens	
Choix des procédés de construction	Réduction des vibrations grâce à des mesures techniques et organisationnelles appropriées afin de limiter les effets négatifs
Rayonnement non ionisant (RNI)	
Planification préventive	Agencement optimisé afin de minimiser les RNI ; aucune nouvelle ligne aérienne nécessaire

Mesure	Objectif de la mesure
Eaux souterraines	
Suivi environnemental	Optimisation de la phase de construction du point de vue de la protection des eaux souterraines, application de la législation sur la protection de l'environnement
Apport d'eau	
Suivi environnemental	Optimisation de la phase de construction du point de vue de la protection des eaux, application de la législation sur la protection de l'environnement
Eaux de surface et pêche	
Tour de refroidissement hybride	Apport nettement plus faible de la chaleur résiduelle dans l'Aar (réchauffement de l'Aar de 0.035 °C)
Suivi environnemental	Optimisation de la phase de construction du point de vue de la protection des eaux, préservation des habitats dans le canal d'aménée (berges incl.)
Sol	
Suivi environnemental	Optimisation de la phase de construction du point de vue de la protection des sols, optimisation du recyclage des sols
Sites contaminés, déchets et gestion du matériel	
Suivi environnemental	Optimisation de la phase de construction du point de vue de la protection des sols, optimisation du recyclage des sols
Forêt	
Reforestation	Dans le cadre de la reforestation des surfaces de défrichement temporaires, les différentes fonctions de la forêt peuvent être prises en compte Les surfaces de défrichement définitives peuvent être probablement remplacées dans la carrière de Musital
Faune sauvage et chasse	
Agencement des installations de chantier	Les zones au sud de l'accès actuel à Beznau, notamment Althau (adjacent au corridor faunistique), servent de surfaces de réserve. Elles ne sont pas décapées et les zones sont tout au plus utilisées comme des surfaces de stockage pour l'entrepôt intermédiaire etc.
Protection contre le bruit	Dans le cadre du suivi environnemental, les travaux bruyants sont tenus à l'écart du corridor. D'autres mesures sont prises si nécessaires
Protection contre la pollution lumineuse	Les travaux de nuit gênants sont limités autant que possible ou réalisés à distance du corridor. Dans la mesure du possible, les travaux impliquant beaucoup de mouvements doivent uniquement être effectués le jour

Mesure	Objectif de la mesure
Protection contre la pollution lumineuse	Utilisation efficace de la lumière, pas de lumière permanente dans la zone du corridor faunistique
Protection contre les odeurs	Aucun foyer, mesures de protection contre les émissions olfactives
Protection du chantier	Sécurisation du chantier afin qu'aucun animal sauvage ne puisse s'y aventurer
Renaturation des surfaces utilisées de façon temporaire (zone du chantier)	Dans le cadre de la reforestation des surfaces de défrichement temporaire, les exigences relatives au gibier sont également prises en compte
Habitats, flore et faune	
Surfaces de cailloutis et création d'espaces verts proches de l'état naturel dans la zone de l'EKKB	Remplacement des habitats pionniers faits de gravier sur l'île de Beznau
Agencement des installations de chantier	Les zones au sud de l'accès actuel à Beznau, notamment la réserve de bruyère dans la surface de végétation maintenue à faible hauteur, servent de surfaces de réserve. Elles ne sont pas décapées et les zones sont tout au plus utilisées à court terme en tant que surfaces de dépôt etc. Aucune opération de défrichement pendant la période de mise à bas et de couvain.
Renaturation des surfaces utilisées de façon temporaire (zone du chantier)	Dans le cadre de la reforestation des surfaces de défrichement temporaire, différents types d'habitats forestiers clairsemés ainsi que d'habitats humides et aquatiques doivent exister
Paysage, biens culturels et détente	
Tour de refroidissement hybride	Impacts clairement réduits sur le paysage. Les dimensions du projet EKKB sont quelque peu comparables avec les autres bâtiments massifs de la vallée inférieure de l'Aar
Lignes aériennes	Aucune ligne aérienne supplémentaire malgré l'augmentation de capacité
Prévention des accidents majeurs	
La probabilité que de l'eau puisse s'échapper du circuit de refroidissement est extrêmement faible	Il est garanti que la température de l'Aar ne puisse pas augmenter considérablement en raison de la très faible vitesse du courant grâce au coffre de gravier en direction de l'Aar

5.3 Évaluation globale

Le remplacement de l'actuelle centrale nucléaire de Beznau par le projet EKKB a fait l'objet d'une étude concernant l'impact sur l'environnement, aussi bien pour la phase de construction que pour la phase d'exploitation. Il convient de noter que l'état actuel du projet et les détails fournis sur la centrale de remplacement correspondent aux dispositions de la demande d'autorisation générale conformément à la LENu et que, pour certains domaines environnementaux, des informations de fonds sur le projet ne sont disponibles que dans le cadre du RIE, étape 2, afin de permettre une évaluation finale.

Du point de vue des spécialistes, les résultats de ce rapport d'impact sur l'environnement, étape 1 indiquent cependant que les exigences légales peuvent être totalement respectées en prenant compte des mesures intégrées au projet, des possibilités évoquées de mesures de remplacement ainsi que des propositions de compensation écologique.

Dans le cadre du rapport d'impact sur l'environnement, étape 2, la priorité est donnée à la phase de construction pour laquelle l'examen et l'optimisation de la logistique de chantier et des systèmes de transport, avec les effets sur les différents domaines sectoriels de l'environnement, seront placés au premier plan après présentation de la planification de projet et de chantier conformément aux différentes phases. Par ailleurs, sur le plan hydraulique, la preuve doit être apportée que les éléments de la centrale nucléaire de remplacement construits par nécessité dans les eaux souterraines, ne réduisent pas la capacité d'écoulement de l'aquifère de plus de 10% après la mise en place des mesures compensatoires prévues.

6 Cahier des charges pour le RIE étape 2, procédure d'autorisation de construire

6.1 Matrice de pertinence pour le RIE étape 2

Le projet EKKB fait l'objet d'une procédure en deux étapes pour le domaine environnemental. La procédure d'autorisation générale est exécutée lors de la première étape (avec le présent rapport). Quant à la procédure d'autorisation de construire, elle constitue la deuxième étape. La matrice de pertinence suivante constitue la base du rapport d'impact sur l'environnement étape 2.

Présentation 6.1-1 : Matrice de pertinence du projet EKKB pour le rapport d'impact sur l'environnement
étape 2 (permis de construire)

Phases	Phase d'exploitation		Phase de construction	
	Centrale électrique	Refroidissement	Chantier, installation	Transports
Aspects de l'utilisation et de l'environnement				
Hygiène de l'air, microclimat	●	●●●	●●	●●
Bruit	●●	●●	●●	●●
Vibrations, bruits solidiens	●	●	●	●
Rayons non ionisants (RNI)	●●	—	—	—
Évacuation et traitement des eaux	●●	●●	●●●	—
Eaux souterraines	●●●	●	●●●	—
Eaux de surface, pêche	●	●●	●●●	—
Sol	—	—	●●●	—
Sites contaminés, déchets et gestion du matériel	●●●	●●	●●●	●●
Forêt	—	—	●●●	—
Agriculture	—	—	—	—
Habitats, flore et faune	●●	●●	●●●	—
Paysage, biens culturels et détente	●●	●●●	●●	—

Légende :

Classe	Description
●	Faible niveau de pertinence. L'impact du projet sur l'environnement est probablement faible, d'autres investigations dans le cadre du RIE étape 2 sont nécessaires.
●●	Niveau modéré de pertinence. Le projet a un impact sur l'environnement, d'autres investigations dans le cadre du RIE étape 2 sont nécessaires.
●●●	Niveau de pertinence considérable quant à l'impact du projet sur l'environnement. Le projet de construction a un impact significatif. Une investigation détaillée dans le cadre du RIE étape 2 est nécessaire.
—	N'est pas pertinent. Déjà traité de manière définitive dans le RIE étape 1 ou thème non existant.

6.2 Cahier des charges - aspect environnemental - hygiène de l'air et microclimat

6.2.1 Généralités, procédure

Dans l'enquête principale du rapport d'impact sur l'environnement, étape 2, les émissions de polluants atmosphériques pertinentes lors de la phase de construction dans le périmètre sont quantifiées de manière détaillée. L'évaluation de la pollution de l'air s'effectue se base sur l'OPair, la directive Air Chantiers et [réf. 4.2-1, 4.2-2, 4.2-3]. Le périmètre d'investigation proposé comprend toute la surface du chantier avec les places d'installation, les pistes de transport et les routes d'accès les plus importantes du réseau routier public. De plus, un cahier des charges pour le suivi environnemental est élaboré.

En ce qui concerne l'exploitation, les impacts microclimatiques quant au panache de vapeur de la tour de refroidissement sont analysés, préparés et évalués à l'aide des spécifications définitives de la tour de refroidissement et au moyen des présentes caractéristiques météorologiques.

6.2.2 État actuel / État initial

- Actualisation de la pollution par NO_x, PM10 et COV, en se basant sur le modèle de trafic cantonal, à l'aide de [réf. 4.2-1] ainsi que les émissions pertinentes des exploitations industrielles et commerciales dans le périmètre d'investigation élargi (annexe 1.1).
- Complément et actualisation éventuelle des caractéristiques climatiques locales évaluées (température, précipitations, vent et humidité de l'air).

6.2.3 Phase de construction

- Détermination définitive des émissions dues aux véhicules de transport (dumper, poids lourds) et aux engins de chantier (excavatrice, trax etc.) en utilisant les informations détaillées sur le déroulement des travaux et au moyen des caractéristiques correspondantes (puissance km, puissance des moteurs, durée d'utilisation etc.) en se basant sur le manuel « Base de données Offroad » de l'OFEV.
- Évaluation finale selon la directive sur la protection de l'air sur les chantiers, conformément au programme de construction, aux procédés de construction, aux cubatures, aux quantités et routes de transport.
- Liste des mesures obligatoires pour la réduction des pollutions (par ex. lutte contre la poussière, dernière norme européenne relatives aux poids lourds etc.).
- Évaluation finale selon la directive sur la protection de l'air sur les chantiers, conformément au programme de construction, aux procédés de construction, aux cubatures ainsi qu'aux quantités et routes de transport.

6.2.4 Situation d'exploitation

Un calcul détaillé des émissions conformément au diagramme de flux de l'EP, étape 1, qui indique les parties de l'installation produisant des émissions pertinentes quant à l'air. Étant donné que la mise en service ne sera effectuée qu'après 2020, selon toutes prévisions les énoncés sur les émissions pour cette date éloignée présenteront de grandes incertitudes. Le choix de valeurs plutôt conservatives en ce qui concerne les paramètres déterminants des émissions et l'évaluation

des impacts sur l'air entrera aussi en ligne de compte pour ces circonstances. En tous les cas, le choix des paramètres sera justifié.

En cas d'exploitation d'une tour de refroidissement hybride pour évacuer la chaleur, des émissions de vapeur d'eau donnant lieu à la formation limitée de traînées sont à prévoir. Les impacts détaillés de ces émissions de vapeur d'eau sur le climat local sont examinés et évalués comme suit à l'aide des spécifications définitives de la tour de refroidissement :

- Détermination de la modification des caractéristiques microclimatiques locales (température, précipitations, vent et humidité de l'air etc.) lors de l'exploitation de l'EKKB
- Description et évaluation de l'état d'exploitation
- Description et évaluation de la comparaison entre la situation initiale et la situation d'exploitation.

6.3 Cahier des charges - aspect environnemental - bruit

6.3.1 Généralités, procédure

Dans l'enquête principale, étape 2, les changements relatifs au bruit suite au projet sont actualisés à l'aide des spécifications définitives du projet et évalués à l'aide de l'OPB. Les mesures pour minimiser les bruits de chantier sont mises en œuvre en premier lieu en se basant sur la directive sur le bruit des chantiers [réf. 4.3-1].

6.3.2 État actuel / État initial

- Actualisation des résultats présentés de l'enquête principale, étape 1.

6.3.3 Phase de construction

- Évaluation finale selon la directive sur le bruit des chantiers à l'aide des spécifications définitives du projet, du programme de construction, des procédés de construction, des cubatures, des quantités et routes de transport ainsi que des transports de personnes.
- Les mesures et étapes de mesures définitives doivent être présentés dans l'enquête principale, étape 2, en vue de limiter le bruit durant la phase de construction. De plus, un cahier des charges pour le suivi environnemental est élaboré.

6.3.4 Situation d'exploitation

Au sens de l'article 36 de l'OPB, un pronostic de bruit détaillé et compréhensible doit être présenté dans le cadre de la procédure d'autorisation de construire. Dans le cadre de l'EIE étape 2, les nuisances sonores dues à l'exploitation de la centrale nucléaire, notamment de la tour de refroidissement hybride, du bâtiment abritant le réacteur et la turbine et les stations de transformateurs sont indiquées de façon compréhensible et évaluées conformément à l'annexe 6 de l'OPB. En ce qui concerne l'ensemble de l'installation, les VLI doivent en principe être respectées. Pour la nouvelle installation EKKB, les valeurs de planification doivent être respectées et les émissions doivent être limitées autant que le permettent l'état de la technique et les conditions d'exploitation et pour autant que cela soit économiquement supportable.

6.4 Cahier de charges - aspect environnemental - vibrations et bruits solidiens

6.4.1 Généralités, procédure

Une évaluation des vibrations pendant la phase de construction s'effectue avec simplicité et qualité, et les mesures possibles (si nécessaires) doivent être présentées sous forme de tableau.

6.4.2 État actuel / État initial

Aucune clarification nécessaire.

6.4.3 Phase de construction

Il n'y a que très peu d'habitations dans le périmètre réduit du projet. Après disponibilité des informations sur les procédés de construction et les transports de chantier générant de fortes vibrations (marchandises en vrac, marchandises lourdes, itinéraires de transport), le RIE, étape 2, indique si et à quel point les bâtiments identifiés comme sensibles sont affectés par les vibrations. Les mesures de limitation prévues sont présentées dans le RIE, étape 2. Le cas échéant les mesures techniques ou organisationnelles appropriées sont le cas échéant proposées en vue de limiter les effets et pour la conservation de preuve.

6.4.4 Situation d'exploitation

Clôturé lors de l'EP étape 1.

6.5 Cahier des charges - aspect environnemental - rayonnement non-ionisant

6.5.1 Généralités, procédure

Le calcul et l'évaluation des émissions de rayons non ionisants (RNI) de la nouvelle installation sont effectués en se basant sur les plans détaillés et plans de construction obligatoires relatifs aux antennes et installations conductrices. L'ordonnance sur la protection contre les rayons non ionisants (ORNI) sert de base de référence. Pour le personnel propre à l'entreprise, les valeurs limites de la SUVA s'appliquent, alors que pour le personnel étranger à l'entreprise, ce sont les valeurs limites d'émission et d'immission selon l'ORNI sur les lieux à utilisation sensible qui s'appliquent.

6.5.2 État actuel / État initial

- Documentation de l'état initial concernant les RNI avec sous-station déplacée et passages de câble adaptés. Le justificatif de conformité avec l'ORNI peut être repris de la procédure PAP et PSE.

6.5.3 Phase de construction

Aucune clarification nécessaire.

6.5.4 Situation d'exploitation

Les émissions de champ des composants énergétiques (générateur, câbles aériens et souterrains, transformateurs etc.) et des antennes sont calculées en se basant sur les plans détaillés et plans de construction et une preuve quant au respect des valeurs limites ORNI, conformément à la fiche technique du site-ORNI (art. 11 al. 2) doit être fournie. Si les valeurs limites exigées devaient être dépassées en raison de courants de transmission élevés, des mesures appropriées seront prises dans le projet de construction afin de réduire les champs, resp. éloigner les sources de champ.

6.6 Cahier des charges - aspect environnemental - eaux souterraines

6.6.1 Généralités, procédure

Dans l'enquête principale du RIE, étape 2, les impacts sur les eaux souterraines durant la phase de construction et la phase d'exploitation sont étudiés et évalués en détail en se basant sur le projet de construction, et les mesures à prendre sont concrétisées.

6.6.2 État actuel / État initial

- Actualisation de la description de la situation locale de la nappe phréatique en se basant sur les études hydrogéologiques qui seront éventuellement encore réalisées au cours de la planification en vue du projet de construction. Présentation et évaluation des conséquences qui découlent le cas échéant du déplacement du captage des eaux souterraines d'Unterwald s'annonçant.

6.6.3 Phase de construction

Durant l'intégralité de la phase de construction, s'appliquent les réglementations de travail correspondantes, dont la mise en œuvre concrète est définie en se basant sur le projet de construction, en vue de la protection des eaux souterraines face aux dégradations quantitatives et qualitatives. Une attention particulière à l'assèchement nécessaire lors d'activités sur les places d'installation, et en général dans le secteur A_u de protection des eaux doit être notamment garantie. Les eaux de chantier devront être collectées et traitées (neutralisation, bassins de décantation etc.). Le traitement des eaux de chantier doit être réalisé de sorte qu'il satisfasse toujours les conditions définies dans l'ordonnance sur la protection des eaux. Ceci doit être vérifié au moyen d'un contrôle continu de la qualité des eaux usées.

Les enceintes de fouille et le drainage des fouilles peuvent être projetés et présentés sur la base du projet de construction. Les puits filtrants et puisards de pompe éventuellement nécessaires doivent ainsi être définis et la réintroduction de l'eau de fouille via les installations d'infiltration doit être dimensionnée.

- Établissement de tous les documents relatifs à la demande pour les assèchements par épuisements éventuellement nécessaires et les installations d'infiltration.
- Établissement d'un concept de surveillance du niveau de la nappe phréatique à l'intérieur et à l'extérieur des fouilles.
- Élaboration d'un cahier des charges détaillé en vue du suivi environnemental dans le domaine des eaux souterraines.

6.6.4 Situation d'exploitation

En fonctionnement normal, il n'y a aucune exploitation continue des eaux souterraines par l'EKKB à des fins de refroidissement. Par conséquent, le cahier des charges pour le RIE, étape 2, se limite à la clarification de la question sur une restriction possible de la capacité d'écoulement des eaux souterraines. Les points suivants sont présentés en détail :

- Les capacités d'écoulement de l'aquifère font l'objet d'une nouvelle évaluation en se basant sur les informations relatives aux niveaux déterminants des nappes phréatiques (eaux moyennes), en utilisant les données sur les constructions existantes et sur les constructions indispensables lors du projet EKKB, dans les eaux souterraines. Ce justificatif hydraulique doit montrer l'étendue dans laquelle l'EKKB (sans mesures de compensation) satisfait aux exigences en vue d'une dérogation pour la construction dans les eaux souterraines, conformément au point 211, annexe 4 OEaux.
- Conformément à l'annexe 4, point 211 par. 4 de l'OEaux, il est stipulé que, dans le secteur A_u de protection des eaux qui, selon la définition, comprend les nappes phréatiques exploitables et les zone périphériques nécessaires à leur protection, aucune installation ne doit être mise sur place qui soit située au dessous du niveau moyen de la nappe souterraine. L'autorité peut accorder des dérogations lorsque la capacité d'écoulement des eaux de sous-sol est réduite de 10% au plus par rapport à l'état non influencé par les installations en question. Si cette valeur devait être dépassée suite au projet de construction, celui-ci doit être optimisé au regard des constructions dans le courant des eaux souterraines.
- Si l'optimisation du projet de construction n'est pas suffisante, des mesures de compensation concrètes sont étudiées le cas échéant, par ex. sous forme remplacement du matériel par un matériel plus perméable (tapis filtrant) ou par l'installation de siphons interceptant le débit solide, afin d'améliorer la capacité d'écoulement.
- Enfin un justificatif hydraulique doit indiquer que la capacité d'écoulement est réduite de moins de 10% en prenant compte des mesures de compensation prévues.

6.7 Cahier des charges - aspect environnemental - débit et utilisation des eaux, eaux usées et évacuation des eaux

6.7.1 Généralités, procédure

Autant pour la construction que pour l'exploitation, les précautions et les mesures doivent être concrétisées à l'aide du projet de construction afin d'éviter un impact chimique sur l'Aar.

Grâce au système de refroidissement choisi (circuit de refroidissement fermé), les propriétés hydrologiques (apport d'eau) et physiques (augmentation de température) de l'Aar ne sont que très peu influencées par le projet EKKB durant l'exploitation. Le cahier des charges pour le RIE, étape 2, se concentre donc sur l'enregistrement et l'évaluation des changements hydrologiques entre l'état actuel et l'état initial qui peuvent être éventuellement occasionnés par l'extension de la centrale hydraulique de Beznau (projet NEBE).

6.7.2 État actuel / État initial

- Actualisation de la description des propriétés hydrologiques, physiques et chimiques de l'Aar, incluant les tronçons à débit résiduels et le canal d'amenée dans le périmètre réduit, sur la base des évaluations hydrologiques existantes et du programme de surveillance de la nappe phréatique en cours de la centrale nucléaire de Beznau (emplacements de mesure de la température et échantillonnages chimiques).
- Description et évaluation des changements hydrologiques qui sont, le cas échéant, occasionnés par l'extension de la centrale hydraulique de Beznau.

6.7.3 Phase de construction

- Élaboration du concept d'évacuation / traitement des eaux pour le chantier, conformément à SIA 431.
- Détermination de l'évacuation des eaux superficielles selon l'utilisation, dans le cas des installations temporaires.
- Détermination des arrivées d'eaux sales et de leur composition, en se basant sur l'affectation des sols de toutes les surfaces et installations temporaires.
- Élaboration d'un système de contrôle des eaux usées de chantier, avant leur introduction dans une conduite publique ou dans les eaux.
- Élaboration d'un cahier des charges détaillé en vue du suivi environnemental dans le domaine de la protection des eaux.

6.7.4 Situation d'exploitation

- Détermination et évaluation des bilans des eaux usées, à partir de différentes sources d'eaux usées.
- Présentation et évaluation des quantités de déversement et de qualités des eaux usées déversées dans les canalisations publiques.
- Présentation et évaluation du concept d'évacuation des eaux météoriques et des eaux sales.

6.8 Cahier des charges - aspect environnemental - eaux de surface et pêche

6.8.1 Généralités, procédure

- Dans le RIE, étape 2, les impacts importants générés par la construction et l'exploitation sur les habitats aquatiques, notamment sur les poissons, sont étudiés et évalués en détail et des mesures de remplacement correspondantes sont proposées.
- Le périmètre d'investigation s'étend de la zone de retenue de la centrale hydraulique de Beznau jusqu'à la zone de retenue du lac de Klingnau.

6.8.2 État actuel / État initial

- Description des propriétés hydro-morphologiques, biologiques et écologiques du périmètre et notamment du canal d'amenée et de la zone de déversement de la centrale hydraulique.

Les données disponibles sur la population de poissons et la pêche ainsi que sur les macroinvertébrés et les plantes aquatiques sont complétés. Une importance particulière est ainsi accordée au canal d'amenée et à la zone de déversement de la centrale hydraulique.

6.8.3 Phase de construction

- Description, quantification et évaluation des impacts négatifs dus aux travaux de construction, par ex. eau de béton ou bruit subaquatique. Description et évaluation des effets sur les différents groupes taxonomiques (poissons, macroinvertébrés etc.).
- Description des restrictions concernant l'exercice de la pêche pendant la phase de construction.
- Élaboration de mesures pour les espèces sensibles (poissons, macroinvertébrés etc.) afin de les protéger contre les émissions dues au chantier.
- Concept relatif au suivi environnemental pour la protection des habitats aquatiques et des espèces sensibles.

6.8.4 Situation d'exploitation

- Description, quantification et évaluation des impacts de l'exploitation sur les milieux aquatiques, les poissons, les macroinvertébrés etc. Description de l'influence du dispositif de prélèvement d'eau pour le système d'eau de refroidissement secondaire sur la faune de petits et jeunes poissons.
- Propositions relatives à l'optimisation d'entrée pour le prélèvement d'eau afin de préserver les poissons et les autres organismes aquatiques.
- Description des restrictions concernant l'exercice de la pêche pendant la phase d'exploitation.
- Description de l'effet d'un accident majeur (rupture d'éléments transportant l'eau de refroidissement) et des interruptions d'exploitation en raison des poissons.
- Concrétisation des mesures de remplacement écologiques (avec les mesures relatives aux habitats et au corridor faunistique), incluant le concept pour le contrôle des résultats suite à ces mesures.

- Concrétisation des mesures pour la compensation écologique (avec les idées relatives aux habitats et au corridor faunistique), incluant le concept pour le contrôle des résultats suite à ces mesures.

6.9 Cahier des charges - aspect environnemental - sol

6.9.1 Généralités, procédure

Les tâches pour les investigations complémentaires du sol sont définies dans le cahier des charges Sol pour le RIE, étape 2. Celles-ci tiennent compte des connaissances acquises grâce au présent rapport concernant la composition des sols et leur utilisation dans le périmètre du projet ainsi que du projet de construction resp. des données plus exactes sur le déroulement du chantier, l'emplacement et les tailles des surfaces de stockage intermédiaires disponibles etc. Grâce aux investigations complémentaires, les informations manquantes sur la composition des sols et leur pollution sont collectées et évaluées de sorte que les mesures respectives de protection des sols pendant la phase de construction et les bases pour un meilleur tri, réutilisation et élimination des matériaux terreux puissent être constituées. Ainsi une distinction est faite entre les trois situations « état initial », « phase de construction » et « phase d'exploitation ». Les étapes de travail suivantes s'avèrent plus exactement nécessaires :

6.9.2 État actuel / État initial

- Échantillonnage des surfaces au sol sur l'ensemble du périmètre du projet selon les différentes utilisations. Séparation des sols supérieurs et inférieurs lorsque cela est possible :
 - Toutes les zones de sol : détermination des épaisseurs des sols supérieurs et inférieurs pour une définition plus exacte des cubatures pour la planification du chantier notamment pour la mise à disposition des capacités de stockage intermédiaire suffisantes pour les différentes catégories de matériaux.
 - Zone sous-station : pollution possible par le plomb, le zinc (revêtements anti-corrosion des pylônes) ou aux PCB (huiles des transformateurs).
 - Surfaces au sol sur l'île de la centrale hydraulique afin de déterminer les pollutions du sol.
 - Zones se rattachant à la zone d'exploitation des tranches 1 et 2 (soupçon de pollution aux PCB).
 - Terrains de football sur l'île et dans la forêt (détermination de la qualité des sols pour une réutilisation ultérieure).
 - Peu d'échantillons dans la zone de forêt à laquelle les surfaces temporaires ne doivent pas porter atteinte (détermination de la qualité des sols à des fins de remise en état, pas de soupçon particulier pour cette zone).
 - Zone ouest de l'île : détermination de la contamination par des substances polluantes. Étant donné que le sol a été décapé et déplacé pendant les travaux de construction pour la centrale nucléaire actuelle, l'origine de ce sol n'est pas claire, tout comme sa pollution.
- Analyses chimiques des matériaux terreux selon OSol avec accent mis sur les métaux lourds, PCB, HAP et hydrocarbures. Détermination de la pollution chimique des échantillons prélevés.

6.9.3 Phase de construction

- Établissement du concept de protection des sols et de déplacement des sols avec indication des qualités des sols (sols forestiers, sols établis artificiellement, sols naturels), des quantités présentes (après disponibilité des informations plus précises sur le déroulement du chantier et des documents de planification détaillée des éléments constitués), emplacements de stockage intermédiaire disponibles, séparation des entrepôts intermédiaires suivant la pollution chimique, caractérisation du dépôt de sol, mesure d'entretien (création d'espaces verts, taille, contrôle des néophytes etc.). Données sur les mesures de protection des sols au niveau du chantier, forces de succion admissibles pour le traitement des matériaux terreux, compression du sol admissible des machines, directives sur la manipulation des matériaux terreux etc.). Le concept de protection des sols et de déplacement des sols est établi avant le début des travaux et approuvé par le service compétent.
- Suivi des travaux de terrassement grâce à un accompagnement pédologique compétent afin de veiller à ce que le stockage et la réutilisation des sols soient adéquats et que les conditions soient respectées.

6.9.4 Situation d'exploitation

Étant donné qu'il ne faut pas s'attendre à un impact important sur les surfaces au sol lors de l'exploitation, aucune autre tâche n'est prévue pour le RIE, étape 2.

6.10 Cahier des charges - aspect environnemental - sites contaminés, déchets et gestion du matériel

6.10.1 Généralités, procédure

Les tâches pour les clarifications complémentaires sur les sites contaminés ainsi que pour la gestion du matériel et des déchets sont définies dans le cahier des charges Sites contaminés, déchets et gestion du matériel pour le RIE, étape 2. Une investigation technique des sites contaminés est ainsi nécessaire. Ces investigations tiennent compte des connaissances acquises grâce au présent rapport concernant la pollution supposée des sols contaminés (investigation historique) dans le périmètre du projet et des données techniques relatives au projet de construction, resp. des données plus exactes sur le déroulement du chantier, l'emplacement et les tailles des surfaces de stockage intermédiaires disponibles, les quantités et flux de matériel nécessaires, les routes d'accès, les sources d'approvisionnement et décharges disponibles etc. Grâce aux investigations complémentaires (investigation technique), les informations manquantes sur les sites pollués, c.-à-d. sur les contaminations dans le périmètre de construction, sont collectées et évaluées. L'objectif est donc de pouvoir établir les mesures d'assainissement correspondantes pendant la construction, les bases pour un meilleur tri, réutilisation et élimination des matériaux d'excavation et de déconstruction ainsi qu'une gestion du traitement appropriée. Ainsi une distinction est faite entre les trois situations « état initial », « phase de construction » et « phase d'exploitation ».

6.10.2 État actuel / État initial

L'investigation historique concernant les sites contaminés a montré que d'autres investigations sont nécessaires à la plupart des endroits du périmètre du projet étant donné que les pollutions du sous-sol ne peuvent pas être exclues en raison de l'histoire qu'a connue jusqu'à présent la zone. Afin de déterminer l'état actuel, les investigations suivantes sont proposées (investigation technique) :

- Prélèvement d'échantillons dans une zone quadrillée sur l'ensemble du périmètre du projet selon les différentes utilisations et les pollutions supposées :
 - Zone sous-station : pollution éventuelle du sous-sol par le plomb, le zinc (revêtements anti-corrosion des pylônes) ou aux PCB (huiles des transformateurs).
 - Surfaces au sol et notamment sous-sol sur l'île de la centrale hydraulique afin de déterminer les pollutions du sol et la présence éventuelle de déchets de construction enfouis (pollution du sous-sol).
 - Centre de l'île, zone des anciennes fermes : échantillonnage afin de déterminer la présence de déchets de construction et d'éléments de construction enfouis.
 - Au nord de l'entrepôt intermédiaire EIB (soupçon de pollution des éléments de construction et du sous-sol aux PCB).
 - Terrains de football sur l'île et dans la forêt : détermination de la qualité du sous-sol pour une évacuation /réutilisation ultérieure (sous-sol naturel, remblayage artificiel, présence de déchets de construction etc.).
 - Zone du parc de stockage : échantillonnage des éléments de construction sur certains sites (dalles au niveau des places de transbordement, revêtements éventuels etc.) afin de déterminer la contamination.
 - Zone ouest de l'île : détermination de la contamination par des substances polluantes. Étant donné que le sol et le sous-sol ont été décapés et déplacés pendant les travaux de construction pour la centrale nucléaire actuelle, l'origine de ces matériaux n'est pas claire, tout comme sa pollution.
- Analyses chimiques selon l'AHR et l'OTD avec accent mis sur les métaux lourds, PCB, HAP et hydrocarbures. Détermination de la pollution chimique des échantillons prélevés.

6.10.3 Phase de construction

- Établissement d'un concept de gestion du matériel et de l'élimination des déchets avec indication sur :
 - Les catégories de matériaux produits présents (déblai et matériaux de démolition non-contaminés, tolérables, inertes selon l'OTD, déchets spéciaux).
 - Les quantités possibles d'évacuation, de traitement et de réutilisation.
 - Les quantités produites (après disponibilité d'informations plus précises sur le déroulement du chantier et des documents de planification détaillée des éléments constitués).
 - Les emplacements de stockage disponibles, incluant l'équipement et l'aptitude des sites pour la catégorie de matériau correspondante, séparation des entrepôts intermédiaires suivant la pollution chimique, caractérisation des charges de matériau, mesures spéciales (recouvrement de l'entrepôt, sous-sol scellé, récupération de l'eau etc.) ainsi qu'une
 - Évaluation des quantités et routes d'évacuation.
 - Indications sur les mesures de protection éventuelles sur le chantier, la manipulation des déchets de chantier et recommandations sur la manipulation des matériaux contaminés. Le concept d'évacuation et de gestion du matériel est établi avant le début des travaux et approuvé par le service compétent cantonal.
 - Suivi des travaux de déblai et de déconstruction par un expert en sites contaminés afin de veiller à ce que la gestion et l'évacuation des matériaux contaminés soient adéquates et que les conditions soient respectées.

6.10.4 Situation d'exploitation

Étant donné qu'il ne faut pas s'attendre à un impact important sur les surfaces lors de l'exploitation, aucune autre tâche n'est prévue pour le RIE, étape 2.

6.11 Cahier des charges - forêt et agriculture

6.11.1 Généralités, procédure

Les impacts importants générés lors de la construction et l'exploitation sur la forêt et les surfaces agricoles sont traités dans le RIE, étape 2. Un défrichement temporaire sur une grande surface est notamment nécessaire pour la phase de construction. Les surfaces agricoles ne sont que peu affectées (zone industrielle) et il est inutile d'effectuer d'autres investigations.

6.11.2 État actuel / État initial

L'état actuel des surfaces de défrichement prévues, c'est-à-dire les surfaces pour lesquelles des revalorisations sont prévues, est décrit et éventuellement complété (peuplement forestier, phytosociologie, objets forestier etc.) en se basant sur les données existantes. Ceci est notamment valable pour les surfaces de végétation maintenue à faible hauteur. Description de la forêt dans la zone d'Unterwald en se basant sur les données disponibles.

6.11.3 Phase de construction

- Description et évaluation des surfaces de défrichement temporaires, actualisation du bilan spatial en se basant sur les connaissances plus précises de la phase de construction.
- Détermination et évaluation des impacts qualitatifs dus aux activités de construction dans la forêt.
- Détermination de la procédure de défrichement afin de minimiser les effets négatifs sur les populations avoisinantes, l'environnement, les habitats, les espèces rares et précieuses ainsi que sur le corridor faunistique.
- Concept pour la renaturation et la reforestation des surfaces de défrichement temporaires. Concept relatif au suivi environnemental pour la protection des populations avoisinantes et des habitats forestiers.
- Concrétisation des mesures en forêt (mesures de remplacement et compensation écologique).

6.11.4 Situation d'exploitation

- Description et évaluation des surfaces de défrichement définitives. Actualisation du bilan spatial en se basant sur les connaissances plus précises du projet.
- Détermination et évaluation des éventuels impacts de l'exploitation sur la forêt.
- Concrétisation des mesures en forêt (mesures de remplacement et compensation écologique).
- Description des reboisements de remplacement : site, emplacement, étendue etc.

6.12 Cahier des charges - faune sauvage et chasse

6.12.1 Généralités, procédure

Les impacts sur le gibier et le corridor faunistique AG5 dans la zone du chantier sont étudiés en détail dans le RIE, étape 2.

6.12.2 État actuel / État initial

L'activité actuelle du corridor faunistique dans le périmètre d'investigation est relevée plus en détail. Des visites de terrain hivernales sont notamment nécessaires. Le relevé des traces dans la neige est une manière simple et non contraignante d'évaluer le corridor sur une grande étendue. De plus, des pièges-photos sont installés aux endroits étroits de passage sélectionnés afin de documenter le spectre des espèces au cours de l'année et de détecter les grands migrateurs.

6.12.3 Phase de construction

L'activité du corridor faunistique dans la zone du chantier est évaluée en se basant sur les données relevées.

- Élaboration des mesures sur chantier pour réduire les effets négatifs sur le corridor faunistique. Concept relatif au suivi environnemental pour la protection des espèces sensibles.
- Concrétisation des mesures pour la revalorisation du corridor faunistique en tenant compte des données constamment relevées.
- Idée pour le concept de renaturation et de reforestation des surfaces de défrichement temporaires du point de vue de la biologie de la faune sauvage et du corridor faunistique.
- Élaboration d'un concept de monitoring afin de contrôler les mesures pendant la phase de construction.

6.12.4 Situation d'exploitation

- Concrétisation des mesures pour la compensation écologique.

6.13 Cahier des charges - aspect environnemental - habitats, flore et faune

6.13.1 Généralités, procédure

Dans le RIE, étape 2, les impacts importants générés par la construction et l'exploitation sur les habitats et les espèces sont étudiés et évalués en détail et des mesures de remplacement correspondantes sont proposées. De plus, la compensation écologique est décrite de manière plus détaillée dans ce chapitre.

6.13.2 État actuel / État initial

- La carte des habitats (état actuel) est actualisée sur place et est avant tout complétée en cas d'habitats précieux.
- Les relevés d'espèces disponibles sont complétés et une importance particulière est accordée aux habitats potentiellement précieux conformément à la carte des habitats.
- Les groupes d'espèces suivants sont étudiés (relevés sur le terrain et évaluation des données existantes) : plantes (compléter les relevés existants), oiseaux (compléter les données existantes), papillons diurnes, sauterelles, odonates, reptiles et batraciens.
- Le périmètre d'investigation est défini suivant l'annexe 1.1. Généralement, une investigation précise dans un périmètre réduit est suffisante. Pour les questions spécifiques, il est nécessaire de consulter les informations du périmètre élargi.

6.13.3 Phase de construction

- Description (plans inclus), quantification et évaluation des pertes temporaires des habitats et des objets de protection de la nature. Description et évaluation des impacts sur les différents groupes d'espèces.

- Description et évaluation des effets des émissions dues au chantier sur les habitats et les espèces.
- Élaboration de mesures pour les habitats et les espèces (sensibles) afin de les protéger contre les émissions dues au chantier. Concept relatif au suivi environnemental pour la protection des habitats et des espèces sensibles.
- Concept relatif à l'exploitation du chantier afin de préserver autant que possible les zones sensibles dans le périmètre de défrichement temporaire (zone au sud de la route d'accès) en plus des exigences relatives au corridor faunistique.
- Concept pour la renaturation et la reforestation des surfaces de défrichement temporaires du point de vue de la protection de la nature (habitats et espèces rares).

6.13.4 Situation d'exploitation

- Description (plans inclus), quantification et évaluation des pertes permanentes des habitats et des objets de protection de la nature. Description et évaluation des impacts sur les différents groupes d'espèces.
- Description et évaluation des impacts de l'exploitation sur les habitats et les espèces.
- Concrétisation des mesures de remplacement écologiques (avec les mesures relatives aux eaux de surface et au corridor faunistique), incluant le concept du suivi de ces mesures.
- Concrétisation des mesures pour la compensation écologique (incluant les idées relatives aux eaux de surface et au corridor faunistique), incluant le concept du suivi de ces mesures.

6.14 Cahier des charges - aspect environnemental - paysages et sites construits, détente

6.14.1 Généralités, procédure

Les impacts importants sur le paysage, la protection des sites ainsi que sur les activités de détente pendant la phase de construction et d'exploitation sont étudiés et évalués dans le RIE, étape 2.

6.14.2 État actuel / État initial

- Compléments aux descriptions du paysage, des objets de protection des paysages et des sites construits dans la périphérie du projet.
- Relevé des activités de détente dans le périmètre, avant tout dans la zone du chantier.

6.14.3 Phase de construction

- Description des impacts du chantier (et ses installations) et des aménagements sur le paysage et sur la protection des sites.
- Description des impacts du chantier sur les activités de détente.
- Concept pour la gestion des sentiers pédestres, chemins de randonnée et pistes cyclables pendant la phase de construction. Prise en compte des aspects relatifs à la sécurité, de l'impératif relatif aux déviations pas trop importantes et des besoins quant aux habitats et aux espèces.

6.14.4 Situation d'exploitation

- Description des impacts du projet sur le paysage, sur les objets de protection des paysages et sur la protection des sites. En outre, des simulations-photo sont utilisées. Celles-ci donnent une vue du projet EKKB à partir de différents sites importants à proximité mais aussi depuis les points de vue éloignés jusqu'à une distance d'env. 10-15 km.
- Description des impacts sur les activités de détente sur l'île de Beznau et ses environs.

6.15 Cahier des charges - aspect environnemental - prévention des accidents majeurs

6.15.1 Généralités, procédure

Après publication des informations détaillées sur l'installation prévue (incluant les composants, places de stockage pour les consommables etc.) et sur les substances chimiques utilisées, le rapport succinct formel selon l'OPAM, tenant compte des environs proches (périmètre de 500 m avec utilisation sensible) est établi et déposé auprès de l'autorité.

6.15.2 État actuel / État initial

Les informations relatives aux inondations et aux crues sur l'île de Beznau doivent être développées en détail dans le RIE, étape 2, afin de pouvoir évaluer le risque et la fréquence d'une crue extrême dans la région.

6.15.3 Phase de construction

Un rapport succinct accidents majeurs est établi si nécessaire dans le RIE, étape 2, pour la phase de construction (en cas de dépassement des seuils quantitatifs). Après publication des processus de chantier et des matériaux, outils, consommables etc. utilisés, le risque pour la population et l'environnement est indiqué en détail dans le RIE, étape 2, et des mesures adaptées pour minimiser les risques sont établies. Le RIE, étape 2, contient également des informations sur la manipulation et l'élimination des substances dangereuses pendant la phase de construction.

6.15.4 Situation d'exploitation

Un rapport succinct détaillé intitulé accidents majeurs est établi dans le RIE, étape 2, pour la phase d'exploitation. À l'aide des informations détaillées obtenues à l'aide d'investigations complémentaires au sujet du stockage, de l'utilisation et de l'élimination des matériaux, substances chimiques et carburants / consommables problématiques, le risque est expliqué en détail dans le cadre du rapport succinct accidents majeurs et les mesures concrètes correspondantes pour la minimisation des risques sont indiquées dans le RIE, étape 2. En outre, le risque d'accidents majeurs pour le fonctionnement en parallèle des installations est déterminé.

Table des présentations

Présentation 1.2-1 :	Extrait de l'ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (OEIE).....	1
Présentation 2.3-1 :	Emplacement et infrastructure du site	6
Présentation 2.3-2 :	Installations existantes sur l'île de Beznau (point de vue depuis le sud).....	7
Présentation 2.3-3 :	Installations existantes sur l'île de Beznau (point de vue depuis le nord)....	8
Présentation 2.3-4 :	Agencement des installations existantes sur l'île de Beznau	9
Présentation 2.4-1 :	Schéma de connexion – Réacteur à eau bouillante, avec tour de refroidissement hybride.....	11
Présentation 2.4-2 :	Schéma de connexion – Réacteur à eau sous-pression, avec tour de refroidissement hybride.....	12
Présentation 2.4-3 :	Simulation-photo EKKB, avec angle de vue depuis le nord.....	14
Présentation 2.4-4 :	Simulation-photo EKKB, avec angle de vue à l'ouest / vers l'est.....	14
Présentation 2.4-5 :	Diagramme de flux des circuits de refroidissement.....	19
Présentation 2.4-6 :	Apport annuel de chaleur dans l'Aar.....	21
Présentation 2.4-7 :	Variation annuelle de l'augmentation de température de l'eau de l'Aar due à l'EKKB, après un mélange total.....	22
Présentation 2.5-1 :	Bilan des matériaux terreux et des matériaux d'excavation de l'EKKB (en m ³ , vrac).	26
Présentation 2.5-2 :	Récapitulatif des quantités les plus importantes de matériaux à fournir lors de la construction de l'EKKB [m ³ et t].....	26
Présentation 3.4-1 :	Île de Beznau (utilisation actuelle)	31
Présentation 3.4-2 :	Compatibilité de l'EKKB avec les plans sectoriels de la Confédération. ...	35
Présentation 4.2-1 :	Émissions (émission de polluants 1995-2010), canton d'Argovie	45
Présentation 4.2-2 :	Résultats des mesures 2007 de la pollution de l'air (immissions) obtenus par les stations de mesure de Baden et de Sisseln [réf. 4.2-1]....	46
Présentation 4.2-3 :	Pollution NO ₂ enregistrée par la station de mesure de Baden au cours de ces dernières années [réf. 4.2-1]	47
Présentation 4.2-4 :	Pollution PM10 enregistrée par la station de mesure de Baden au cours de ces dernières années [réf. 4.2-1]	47
Présentation 4.2-5 :	Pollution NO ₂ et PM10 enregistrée par la station de mesure de Sisseln au cours de ces dernières années [réf. 4.2-1].....	48
Présentation 4.2-6 :	Températures les plus élevées / les plus basses sur l'île de Beznau durant les années 1987-2008	49

Présentation 4.2-7 :	Températures moyennes (°C) sur l'île de Beznau durant les années 1987-2008.....	50
Présentation 4.2-8 :	Températures horaires moyennes et gradients de température sur l'île de Beznau entre le 15 et le 17 décembre 2007, à différentes hauteurs....	51
Présentation 4.2-9 :	Températures horaires moyennes et gradients de température sur l'île de Beznau entre le 13 et le 15 juillet 2007, à différentes hauteurs	52
Présentation 4.2-10 :	Répartition de fréquences du gradient de température sur l'île de Beznau en 2007	53
Présentation 4.2-11 :	Répartition normée de la température au thermomètre mouillé durant la période de 1987 à 2007, pour Bâle et Buchs [réf. 4.2-6]	53
Présentation 4.2-12 :	Répartition normée de l'humidité relative durant la période de 1987 à 2007, pour Bâle et Buchs et de 2002 à 2006 pour Leibstadt [réf. 4.2-6]...	54
Présentation 4.2-13 :	Vitesses du vent (m/s) sur l'île de Beznau durant les années 1987-2008...	54
Présentation 4.2-14 :	Rose des vents de la station de Beznau, de 1987 à 2008, 10 m au-dessus du niveau du sol par mois, (jan-mar, avr-jun, jul-sep, oct-déc) [réf. 4.2-6]	55
Présentation 4.2-15 :	Rose des vents de Beznau, de 1987 à 2008 10 m au-dessus du niveau du sol (année entière) [réf. 4.2-6]	56
Présentation 4.2-16 :	Rose des vents de l'orientation principale du vent à Beznau, de 1987 à 2008, 70 m au-dessus du niveau du sol par mois, (jan-mar, avr-jun, jul-sep, oct-déc) [réf. 4.2-6]	57
Présentation 4.2-17 :	Rose des vents de l'orientation principale du vent à Beznau, de 1987 à 2008, 70 m au-dessus du niveau du sol (année entière) [réf. 4.2-6].....	57
Présentation 4.2-18 :	Précipitations moyennes en mm sur l'île de Beznau, durant les années 1987-2008.....	58
Présentation 4.2-19 :	Pluviométrie journalière la plus élevée, Beznau 1987-2008 [mm].....	59
Présentation 4.2-20 :	Pluviométrie mensuelle min. max. Beznau 1987-2008 [mm].....	59
Présentation 4.2-21 :	Présentation schématique des principaux flux de matériaux et d'énergie dans l'EKKB.....	62
Présentation 4.3-1 :	Valeur de planification, conformément à l'annexe 6, OPB	68
Présentation 4.3-2 :	Niveau sonore maximum autorisé Leq sur les lieux d'immission déterminants	70
Présentation 4.6-1 :	Isophyses des surfaces rocheuses dans la zone de Beznau	81
Présentation 4.6-2 :	Captages d'eau potable et industrielle dans la vallée inférieure de l'Aar .	85
Présentation 4.6-3 :	Captages des eaux souterraines sur l'île de Beznau.....	86

Présentation 4.6-4 :	Situation avec emplacement des captages des eaux souterraines dans la vallée inférieure de l'Aar	87
Présentation 4.7-1 :	Courbes des débits classés du débit de l'Aar, avant et après la correction des eaux II -Jura et en tant que moyenne 1904-2007 [réf. 4.7-5].....	95
Présentation 4.7-2 :	Courbes annuelles de trois années correspondant à une année moyenne quant à la courbe des débits classés [réf. 4.7-5].....	96
Présentation 4.7-3 :	Fréquence des périodes avec débits de basses-eaux (écoulement < 300 m ³ /s) de durées différentes [réf. 4.7-5].....	97
Présentation 4.7-4 :	Diagramme de fréquences des minima des débits annuels [réf. 4.7-5]	97
Présentation 4.7-5 :	Moyenne mensuelle de débits de l'Aar et de sa plage de variations [réf. 4.7-5].....	98
Présentation 4.7-6 :	Débits des hautes-eaux d'annualités différentes pour l'Aar, à Untersiggenthal	99
Présentation 4.7-7 :	Évolution de la température moyenne annuelle à Untersiggenthal durant la période 1963-2007 [réf. 4.7-5]	100
Présentation 4.7-8 :	Courbe des débits classés des températures de l'eau durant les années froides (1970, 1987) et les années chaudes (1976, 2000 et 2003) [réf. 4.7-5].....	100
Présentation 4.7-9 :	Profil annuel des températures de l'Aar durant une année chaude (2003) et une année froide (1970) [réf. 4.7-5].....	101
Présentation 4.7-10 :	Maxima et minima annuels de la température de l'eau de l'Aar (1963-2007).....	101
Présentation 4.7-11 :	Diagramme de fréquences des maxima de températures (1963 -2007) de l'Aar à Untersiggenthal [réf. 4.7-5]	102
Présentation 4.7-12 :	Apport annuel de chaleur dans l'Aar selon les différentes situations	105
Présentation 4.7-13 :	Variation annuelle de l'augmentation de température de l'eau de l'Aar due à la EKKB, après un mélange total	106
Présentation 4.8-1 :	Zone de retenue de l'Aar avec le barrage (à gauche), tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau (au milieu) et berge concave (à droite)	111
Présentation 4.8-2 :	Le canal d'amenée du pont Refuna, en direction de la centrale hydraulique	111
Présentation 4.8-3 :	Tronçons à débit résiduel dans le coude de l'Aar, à droite des déversements des tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau ...	112
Présentation 4.8-4 :	Partie inférieure du tronçon à débit résiduel, à droite, la berge à forte déclivité, sur l'île de Beznau, au-dessus de la centrale hydraulique	113

Présentation 4.8-5 :	Ruisseaux latéraux de l'Aar dans la zone de l'île de Beznau, tous du coté de Böttstein (situation au 20.08.2008)	114
Présentation 4.8-6 :	Ruisseau dans un semi-tuyau en béton, dans les restes de forêt alluviale.....	115
Présentation 4.8-7 :	Ruisseau d'Erzmatt, dans une rigole en béton.....	115
Présentation 4.8-8 :	Sur la falaise, le ruisseau de Schmidbergbach est entièrement pourvu d'ouvrages de stabilisation	116
Présentation 4.8-9 :	Ruisseau Chaltbründlibach, canal à forte pente dans des semis-tuyaux en béton	117
Présentation 4.8-10 :	Ruisseau Juchbach, dans une rigole en béton. À droite du chemin vers le moulin de Böttstein	118
Présentation 4.8-11 :	Le ruisseau Mühlebach avec la zone d'embouchure (à droite : Cascade au-dessus de l'arête de terrain).....	118
Présentation 4.8-12 :	Le ruisseau de Bruggbach, dans une large rigole en béton, parois avec mousses et fougères	119
Présentation 4.8-13 :	Occurrence et degré de menace pour les espèces piscicoles d'écrevisses et de grandes moules dans la section de l'Aar de Beznau..	121
Présentation 4.8-14 :	Nombre de poissons pêchés entre 1996-2004 dans la licence nationale N° 13.....	124
Présentation 4.8-15 :	Estimation des températures maximales de l'Aar (1970 -2007) au cours de l'année et selon différentes situations d'exploitation, en comparaison aux préférences de température des ombres adultes.	126
Présentation 4.9-1 :	Île de Beznau avant le début des travaux de la centrale nucléaire (années 1960). On reconnaît bien l'exploitation agricole, la sous-station, la centrale hydraulique, la zone d'habitations au-dessus de la centrale, et à l'arrière-plan, la zone du parc de stockage.....	133
Présentation 4.9-2 :	Île de Beznau en 1966, durant les travaux de construction pour la centrale nucléaire. Le sol a été retiré sur une grande surface, mais les rives n'ont pas été touchées. À l'arrière-plan, les postes et la centrale hydraulique avec les bâtiments annexes encore existants. On reconnaît divers dépôts de matériaux.....	134
Présentation 4.9-3 :	Île de Beznau en 2008. À droite sur l'image, les tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau, en arrière-plan, la centrale hydraulique et les postes agrandis. Les bâtiments annexes ont disparu, laissant la place à des parkings. Les rives continuent d'être préservées. À l'arrière-plan, on reconnaît la cheminée de l'installation thermique.	134
Présentation 4.9-4 :	Plan de la sollicitation des sols (permanente et temporaire)	137
Présentation 4.10-1 :	Extrait de l'AGIS, cadastre des sites contaminés [réf. 4.10-1], extrait de l'île de Beznau, Böttstein et Döttingen.....	142

Présentation 4.10-2 :	Postes de couplage sur l'île de Beznau, 1924 	144
Présentation 4.10-3 :	Postes de couplage, Beznau 1933.....	144
Présentation 4.10-4 :	Île de Beznau au début des années 1960. L'exploitation agricole est bien visible. Au centre de l'île, des fermes. À l'arrière plan, la centrale hydraulique avec les postes de couplage et les sous-stations, à droite en arrière plan, la zone d'habitations, et la zone du parc de stockage au nord-est de l'île de Beznau. À droite, au centre de l'île, le bâtiment destiné au montage des transformateurs.....	145
Présentation 4.10-5 :	Sous-station de Beznau au début des années 1960. Transformateur de tension et de courant, et transformateurs.....	145
Présentation 4.10-6 :	Démolition de l'une des fermes par un Sappeur-RS en 1966	146
Présentation 4.10-7 :	Construction de la centrale nucléaire de Beznau, 1966. Au centre de l'île, les fermes démolies et les baraques de chantier. Les différents remblayages et les dépôts de matériaux sont bien visibles.....	146
Présentation 4.10-8 :	Île de Beznau en 2008. Surfaces de cailloutis au centre de l'île, sous station et centrale hydraulique à l'arrière-plan, tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau et installations annexes à droite de l'image. À l'arrière plan, butte près de la sous-station.	147
Présentation 4.10-9 :	Emplacement de la fouille de reconnaissance, 29.04.2008	148
Présentation 4.10-10 :	Détail de la fouille de reconnaissance, 29.04.2008	148
Présentation 4.10-11 :	Fouille de reconnaissance avec feutre de séparation bien visible. Profondeur totale : 2 m env. La couche située sous le feutre est grisâtre, limoneuse et en partie très humide.	149
Présentation 4.10-12 :	Détails de la couche sous le feutre de séparation. Couleur grise, saturation en eau et proportion de fines élevée reconnaissables.....	149
Présentation 4.10-13 :	Détail de la zone de séparation. Feutre saturé en eau et briques (couleur rouge) reconnaissables.	150
Présentation 4.10-14 :	Forages géotechniques sur la partie ouest de l'île. Ici, la structure du sol présente une épaisseur plus importante qu'au centre de l'île.	151
Présentation 4.11-1 :	Forêt alluviale, zone alluviale de bois blancs.....	156
Présentation 4.11-2 :	Hêtraies d'asperulo-fagetum	157
Présentation 4.11-3 :	Forêt mixte de gaillais des forêts et de charmes. C'est ici que se trouve le site du trèfle alpestre (unique lieu où on le trouve en Argovie).....	158
Présentation 4.11-4 :	Peuplement de bruyères (Calluna vulgaris) dans la culture de sapins de Noel, sous les lignes à haute tension	159
Présentation 4.11-5 :	Le canal le long de l'Aar irrigue une forêt d'aulnes blancs / prêles dans la zone d'Au (commune de Böttstein).....	160

Présentation 4.12-1 :	Système de réseau suprarégional pour les animaux sauvages (vert) Le corridor faunistique AG5 relie le Jura au nord-est de la Suisse et à la forêt Noire de façon sûre	167
Présentation 4.12-2 :	Aptitude des rives de l'Aar à être franchies par les animaux sauvages, dans le corridor faunistique AG5. Le corridor faunistique (noir), les endroits infranchissables pour les animaux sauvages (rouge), et les endroits praticables (vert). H1 : Le mur artificiel de bosquets (Présentation 4.12-3) rend la sortie impossible pour les animaux sauvages. H2 : Les rives naturelles rocheuses et abruptes rendent le passage impossible pour les animaux sauvages.	169
Présentation 4.12-3 :	Le mur de bosquets sur la rive ouest de la zone de retenue ne peut pas être franchi par les animaux sauvages.	170
Présentation 4.12-4 :	Le nombre de gibier tombé sur les routes dans le terrain de chasse de Döttingen-sud B = martre des pins ; E = écureuil ; D = blaireau ; F = lièvre commun.....	171
Présentation 4.12-5 :	Voie ferroviaire et routes avec gibier tombé (rouge) dans la zone du corridor faunistique AG5 (noir). F1 (Accès à la centrale nucléaire de Beznau) ; F2 (route cantonale Döttingen-Siggenthal) ; F3 (route Tegerfelden-Würenlingen) ; F4 (voie ferroviaire Coblenze-Turgi) ; F5 (route Böttstein-Villigen).....	171
Présentation 4.12-6 :	Nombre de gibier tombé dans la zone du corridor faunistique AG5.....	172
Présentation 4.12-7 :	Traces d'animaux et observations dans le domaine du corridor faunistique AG5. B (castor) ; D (blaireau) ; F (renard) ; I (putois) ; M (martre des pins) ; N (chien d'eau) ; R (chevreuil) ; S (fouine) ; W (sanglier).....	173
Présentation 4.12-8 :	Trouée du passages de gibier via la route et la piste cyclable, passage Buech-Au (Böttstein)	174
Présentation 4.12-9 :	Abri (près des foyers) dans l'aire d'attente sensible de Nietenbuck (Würenlingen)	175
Présentation 4.12-10 :	Ligne de tir près du passages de gibier forcé, Bränthau-Maigrund, Döttingen, le long de la voie ferrée	176
Présentation 4.12-11 :	Passages de gibier via la route cantonale et la voie ferroviaire, Döttingen Amtmannsgärtli-Grüt	176
Présentation 4.12-12 :	Structures conductrices, Ruckfeld, Döttingen.....	177
Présentation 4.13-1 :	Le corridor avec lit de gravier est uniquement visible en présence des basses-eaux. Il est très précieux en raison de son importance ornithologique.....	187
Présentation 4.13-2 :	Les prairies grasses sur l'île de Beznau ne sont pas exploitées de manière intensive et de ce fait comportent de nombreuses espèces	188

Présentation 4.13-3 :	Une végétation de macrophorbiées et de roselières s'intercale dans le boisement des rives, qui est seulement présent sous forme de bandes.	190
Présentation 4.13-4 :	La voie d'accès jusqu'à l'île de Beznau passe entre la forêt et les haies .	192
Présentation 4.13-5 :	Milieus naturels dans le périmètre d'investigation (état actuel)	193
Présentation 4.13-6 :	La forêt de saules argentés est uniquement présente le long d'une étroite bande, ce peuplement est inondé plusieurs fois chaque année. .	196
Présentation 4.13-7 :	La surface de végétation maintenue à faible hauteur est utilisée pour la production de sapins de Noël, une partie de ce peuplement appartient à la hêtraie de scirpes des bois avec mousse blanche. Les bruyères, calluna vulgaris, ainsi que les fougères impériales sont particulièrement bien visibles.	197
Présentation 4.13-8 :	En face de la section inférieure de l'île de Beznau, les roselières fluviales dominent la rive de l'Aar.	198
Présentation 4.13-9 :	Espèces particulières dans le périmètre du projet Espèces sur la liste rouge, espèces protégées et néophytes (légende voir	200
Présentation 4.13-10 :	Catégories liste-rouge, statut de protection et origine des néophytes...	201
Présentation 4.13-11 :	Extrêmement rare, le trèfle alpestre est présent dans la forêt clairsemée, au dessus du mur de pierres concassées. Selon la liste rouge, l'espèce est très menacée (EN).....	203
Présentation 4.13-12 :	Nombre d'espèces d'oiseaux, nombre d'espèces d'oiseaux en hiver et nombre d'espèces d'oiseaux dont la couvaison a lieu en Suisse, dans la zone d'investigation. On a réuni 5 kilomètres carrés sur la même ordonnée	205
Présentation 4.13-13 :	Le mur de pierres concassées situé au dessus de la zone de retenue de l'Aar est un endroit de nidification caractéristique pour le martin-pêcheur, et offre de bonnes conditions de vie pour les espèces appréciant la chaleur et la lumière.	206
Présentation 4.13-14 :	Espèces de batraciens du côté de Böttstein, dans les zones nationales de reproduction des batraciens, Fischergrien et carrière d'argile (légende, voir Présentation 4.13-10)	207
Présentation 4.13-15 :	Relevés faunistiques sur l'île de Beznau et les régions environnantes de la commune de Döttingen. [91 : réf. 4.13-14], liste rouge et protection, voir Présentation 4.13-10. K : Rive du tronçon à débit résiduel, corridor avec lit de graviers, B : Peuplement de joncs à Beznau, F : Prairies peu intensives à Beznau, KG : Ancienne gravière le long du canal d'aménée, WN : Surface forestière de végétation maintenue à faible hauteur, avec peuplement de callunas.....	208

Présentation 4.13-16 : Sur l'île de Beznau, une grande surface a été recouverte de gravier. Les gabions servent de protection pour la traversée, mais sont également très appréciés par les lézards.....	210
Présentation 4.13-17 : Sollicitation temporaire des surfaces pour le projet	211
Présentation 4.13-18 : Espèces d'oiseaux dans la zone concernée par la phase de construction *) bécasse des bois : une observation en dehors du périmètre de construction.....	213
Présentation 4.13-19 : Sollicitations permanentes de surface du projet et proportions des habitats dans le périmètre	215
Présentation 4.14-1 : Vue sur l'île de Beznau depuis le réservoir de Böttstein. Devant, les tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau, à gauche vers l'arrière, la partie libre de l'île avec la sous-station puis la centrale hydraulique, avec Döttingen et Klingnau à l'arrière (à gauche).....	220
Présentation 4.14-2 : Vue de la ruine Besserstein sur Villigen (au premier plan) en direction de Döttingen / Klingnau. Au second plan à gauche, l'Institut Paul Scherrer (IPS) avec le synchrotron, à droite, l'institut de recherche sur les réacteurs. À gauche, au dessus de l'IPS, on reconnaît la coupole de la tranche 1 ou 2 de la centrale nucléaire Beznau, avec, à droite, la centrale hydraulique.....	221
Présentation 4.14-3 : Au printemps, malgré la fraîcheur de l'eau, l'écoulement d'eau fraîche dans le reste de l'eau sous les tranches 1 et 2 de l'usine nucléaire constitue un lieu de baignade particulièrement apprécié.	223
Présentation 4.14-4 : Simulation-photo du projet EKKB, vue de la terrasse du château de Böttstein. Même en étant à proximité, les grands bâtiments ne choquent pas.....	225
Présentation 4.14-5 : Le projet EKKB, depuis le réservoir de Böttstein. À droite, tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau, les traînées de vapeurs sont visibles près de la tour de refroidissement hybride de la EKKB.	226
Présentation 4.14-6 : Vue de l'Iberig / Iflue (Untersiggenthal).....	226
Présentation 4.14-7 : Vue du Gebestorfer Horn sur le Château d'eau, au centre de la confluence du Limmat et de l'Aar, avec le nuage de fumée de Leibstadt au-dessus.	227
Présentation 4.14-8 : Vue de la région d'Haspel, au nord-ouest de Waldshut. Les tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau ne sont pas visibles.....	228
Présentation 4.15-1 : Les quantités stockées et la consommation annuelle de la centrale nucléaire de Leibstadt.....	233
Présentation 5.2-1 : Liste des mesures intégrées au projet	240
Présentation 6.1-1 : Matrice de pertinence du projet EKKB pour le rapport d'impact sur l'environnement étape 2 (permis de construire).....	246

Table des annexes

Annexes	
Annexe du chapitre 1 (introduction)	
Annexe 1.1	Périmètre
Annexe du chapitre 2 (description du projet)	
Annexe 2.3-1	Photographie aérienne de la zone du projet
Annexe 2.4-1	Configuration de la centrale
Annexe 2.4-2	Évaluation du système de refroidissement
Annexe 2.4-3	Résultats des calculs relatifs à l'apport de chaleur dans l'Aar
Annexe 2.5-1	Plan des conflits comme base pour les travaux de planification
Annexe 2.5-2	Occupation des surfaces EKKB
Annexe 2.5-3	Estimation des transports pendant la phase de construction
Annexe du chapitre 4 (aspects environnementaux)	
Annexe chapitre 4.2 (hygiène de l'air et microclimat)	
Annexe 4.2-1	Caractéristiques climatiques locales (données dix minutes)
Annexe 4.2-2	Images de panaches caractéristiques - centrale nucléaire de Neckarwestheim
Annexe chapitre 4.3 (bruit)	
Annexe 4.3-1	Routes
Annexe 4.3-2	Charge de trafic
Annexe 4.3-3	Mesures zéro bruit
Annexe 4.3-4	Schéma - situation - points d'immission
Annexe 4.3-5	Propagation du bruit - tour de refroidissement hybride avec mesures de protection provisoires contre le bruit (entrées et sorties d'air)
Annexe chapitre 4.5 (RNI)	
Annexe 4.5-1	Plan d'aperçu : Lignes à haute tension et antennes - état actuel
Annexe 4.5-2	Plan d'aperçu : Lignes à haute tension et antennes après la pose
Annexe chapitre 4.6 (eaux souterraines)	
Annexe 4.6-1	Eaux souterraines : courbes des paramètres chimiques sélectionnés
Annexe 4.6-2	Situation avec emplacement des stations de mesure de température dans l'environnement de la centrale de Beznau
Annexe 4.6-3	Profil en travers sud 1:5000/500 - zone de la centrale nucléaire de Beznau existante, étudiée d'un point de vue hydrogéologique

Annexe 4.6-4	Profil en travers nord 1:5000/500 - zone de l'EKKB, étudiée d'un point de vue hydrogéologique
Annexe chapitre 4.8 (eaux de surface et pêche)	
Annexe 4.8-1	État actuel - eaux de surface
Annexe chapitre 4.9 (sol)	
Annexe 4.9-1	Plan d'affectation des terres de culture
Annexe 4.9-2	Nature et paysage
Annexe 4.9-3	Documentation illustrée - évolution de la zone de 1900 aux années 60
Annexe chapitre 4.10 (sites contaminés, déchets et gestion du matériel)	
Annexe 4.10-1	Cadastre des sites pollués (CSP)
Annexe 4.10-2	Atlas Suisse Meyer Weiss 1802
Annexe 4.10-3	Carte Michaelis et Dufour (autour de 1840)
Annexe 4.10-4	Carte Siegfried 1880
Annexe 4.10-5	Carte Siegfried 1940
Annexe 4.10-6	Organigramme du traitement des sites contaminés
Annexe chapitre 4.11 (forêt et agriculture)	
Annexe 4.11-1	État actuel - types de forêt
Annexe 4.11-2	Unités phytosociologiques dans le périmètre d'investigation
Annexe 4.11-3	Phase de construction - plan de constatation de la nature forestière
Annexe chapitre 4.12 (faune sauvage et chasse)	
Annexe 4.12-1	Occupation du corridor faunistique
Annexe 4.12-2	Phase de construction - mesures pour le corridor faunistique
Annexe 4.12-3	Mesures de valorisation du corridor faunistique AG5 pendant la phase de construction
Annexe 4.12-4	Vastes possibilités d'interconnexion pour les principales espèces sauvages
Annexe chapitre 4.13 (habitat, flore et faune)	
Annexe 4.13-1	État actuel - biotopes / couverture du sol
Annexe 4.13-2	État actuel - évaluation des biotopes / couverture du sol
Annexe 4.13-3	Listes des espèces floristiques (prés)
Annexe 4.13-4	Listes des espèces floristiques (sites rudéraux)
Annexe 4.13-5	Listes des espèces floristiques (rives)
Annexe 4.13-6	Listes des espèces floristiques (zone alluviale)

Annexe 4.13-7	Listes des espèces floristiques (forêt)
Annexe 4.13-8	Liste des espèces d'oiseaux dans la zone d'investigation et dans la zone concernée par la phase de construction
Annexe 4.13-9	Nombre d'espèces d'oiseaux nicheurs, d'espèces en hiver et total d'espèces par tranche de 5 kilomètres carrés dans le périmètre élargi
Annexe 4.13-10	Propositions de mesures de remplacement écologiques possibles (carte)
Annexe 4.13-11	Propositions de mesures de remplacement écologiques possibles (tableau)
Annexe 4.13-12	Propositions de compensation écologique (carte)
Annexe 4.13-13	Propositions de mesures de valorisation possibles dans le cadre de la compensation écologique (tableau)
Annexe chapitre 4.14 (paysages et sites construits, détente)	
Annexe 4.14-1	Points - simulation-photo
Annexe 4.14-2	Sites des photos, autres sites
Annexe 4.14-3	Simulation-photo du projet EKKB depuis Chänebüel
Annexe 4.14-4	Inventaire fédéral des paysages d'importance nationale (IFP), chemins de randonnées - inventaire des voies de communication historiques de la Suisse (IVS)
Annexe 4.14-5	Autres photos prises des environs
Annexe chapitre 4.15 (prévention des accidents majeurs)	
Annexe 4.15-1	Carte d'indication des dangers
Annexe 4.15-2	Cadastre des risques chimiques

Liste des abréviations

AGIS	Système d'information géographique du canton d'Argovie
AHR	Directive sur les matériaux d'excavation
BC	Bâtiment de contrôle
BC	Bâtiment des assemblages combustibles
BE	Bâtiment électrique
BM	Bâtiment des machines
BR	Bâtiment du réacteur
CGM	Concept de gestion du matériel
COV	Composés organiques volatils
CRR	Centre de contrôle régional du réseau
Csp	Cadastre des sites pollués
DAC	Directive Air Chantiers
DETEC	Département de l'environnement, des transports, de l'énergie et des communications
DFI	Département fédéral de l'intérieur
DWR	Réacteur à eau sous-pression
EIB	Entrepôt intermédiaire de Beznau
EIE	Étude de l'impact sur l'environnement
EIW	Entrepôt intermédiaire de Würenlingen AG
EKKB	Remplacement de la centrale nucléaire de Beznau
EP	Enquête principale
EPré	Enquête préliminaire
ESTI	Inspection fédérale des installations à courant fort
GIS	Système d'information géographique
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
IFP	Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale
ISOS	Inventaire des sites construits à protéger en Suisse
IVS	Inventaire des voies de communication historiques de la Suisse
KKB	Centrale nucléaire de Beznau
KKL	Centrale nucléaire de Leibstadt
KKW	Centrale nucléaire
LChP	Loi fédérale sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages
LEaux	Loi fédérale sur la protection des eaux
OEaux	Ordonnance sur la protection des eaux
LENu	Loi sur l'énergie nucléaire
LFo	Loi fédérale sur les forêts (OFo - ordonnance sur les forêts)
LFSP	Loi fédérale sur la pêche
LPE	Loi sur la protection de l'environnement
LPN	Loi sur la protection de la nature et du patrimoine (ordonnance OPN)
LW	Poids-lourd
MW	Mégawatt
NO ₂	Dioxyde d'azote
NOK	Nordostschweizerische Kraftwerke AG

NO _x	Oxyde d'azote
O ₃	Ozone
OEIE	Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement
OENu	Ordonnance sur l'énergie nucléaire
OFEN	Office fédéral de l'énergie
OFEV	Office fédéral de l'environnement
OFROU	Office fédéral des routes
OMoD	Ordonnance sur les mouvements de déchets
OPair	Ordonnance sur la protection de l'air
OPAM	Ordonnance sur les accidents majeurs
OPNat	Ordonnance sur la protection de la nature
OPR	Ordonnance sur la protection contre le bruit
ORNI	Ordonnance sur la protection contre les rayons non ionisants
OSites	Ordonnance sur l'assainissement des sites pollués
OSol	Ordonnance sur les atteintes portées aux sols
OTD	Ordonnance technique sur les déchets
PAP	Procédure d'approbation des plans
PCB	Polychlorobiphényles
PM10	Particulate matter - poussières fines < 10 µm
ppb	Parts per billion (partie par milliard)
ppm	Parts per million (partie par million)
PW	Voiture particulière
REFUNA AG	Réseau régional de chauffage à distance de la vallée inférieure de l'Aar
RIE -EP	Rapport d'impact sur l'environnement - Enquête principale
RIE -EPré	Rapport d'impact sur l'environnement - Enquête préliminaire
RIE	Rapport d'impact sur l'environnement
RNI	Rayonnement non ionisant
SA	Surfaces d'assolement
SAR	Rapport de sécurité pour le projet EKKB
SIA	Société suisse des ingénieurs et des architectes (association professionnelle)
STEP	Station d'épuration des eaux usées
SWR	Réacteur à eau bouillante
TMW	Valeur moyenne journalière
VA	Valeur d'alarme (conformément à l'ordonnance sur la protection contre le bruit)
VDI	Verein Deutscher Ingenieure - Association des ingénieurs allemands
VLI	Valeur limite d'immission (conformément à l'ordonnance sur la protection contre le bruit)
WnG	Loi sur l'utilisation des eaux

Glossaire des figures

Fig. 2.3-1

allemand	français
Kraftwerk Klingnau	Centrale électrique de Klingnau
Klingnauer Stausee	Lac de retenue de Klingnau
Gasturbinen Kraftwerk Beznau	Turbines à gaz de la centrale électrique de Beznau
Hydraulisches Kraftwerk Beznau	Centrale hydraulique de Beznau
Beznau-Insel	Île de Beznau
Refuna Kesselanlage Dieselöltanks	Installation de chaudières Refuna - réservoir de gazole
KKW Beznau	Centrale nucléaire de Beznau
Oberwasserkanal	Canal d'amenée
Stauwehr Beznau	Barrage de Beznau
ZWILAG	EIW
PSI West	IPS Ouest
PSI Ost	IPS Est

Fig. 2.3-4

allemand	français
Nr. / Legende	N° / Légende
Sicherheitsgebäude KKB 1	Bâtiment de sécurité KKB 1
Sicherheitsgebäude KKB 2	Bâtiment de sécurité KKB 2
Nebengebäude KKB 1	Bâtiment annexe de la tranche 1 de la centrale nucléaire de Beznau
Nebengebäude KKB 2	Bâtiment annexe de la tranche 2 de la centrale nucléaire de Beznau
Maschinenhaus KKB 1	Bâtiment des machines de la tranche 1 de la

allemand	français
	centrale nucléaire de Beznau
Maschinenhaus KKB 2	Bâtiment des machines de la tranche 2 de la centrale nucléaire de Beznau
Werkstatt und Magazingebäude	Atelier et bâtiment des magasins
Bürogebäude	Bâtiment des bureaux
Kühlwassereinläufe	Entrées de l'eau de refroidissement
Kühlwasserausläufe	Décharge de l'eau de refroidissement
Werkhalle – heiss	Hall – chaud
ZWIBEZ-Gebäude	Bâtiment d'entrepôt intermédiaire (EIB)
Parkhaus	Parking couvert
Schaltanlage	Poste de couplage
Wasserkraftwerk	Centrale hydraulique
Wehranlage	Barrage
Refuna Rohrbrücke	Pont de conduite REFUNA
Brücke - Strasse / Schiene	Pont routier /voie ferroviaire
Sportanlage	Installation sportive
Wohnhäuser	Habitations
Grundwasserbrunnen	Puits d'eau souterraine
Layout für SAR	Aperçu pour SAR
Ungefähre Grösse und Lage der bestehende Bauten am Standort	Dimensions et emplacement approximatif des éléments existants sur le site
Erstausgabe	Première édition
Massstab	Echelle
Fremdplan	Plan – extérieur
Blatt Nr	Feuille N°

allemand	français
Anz. Blätter	Nombre de feuilles

Fig. 2.4-1

allemand	français
Umwälzpumpen	Pompes de circulation
Druckbehälter	Cuve sous-pressure
Brennelemente	Assemblages combustibles
Steuerstäbe	Grappes de commande
Dampf-Turbine mit Hoch- und Niederdruckteil	Turbine à vapeur avec partie haute et basse-pressure
Drehstromgenerator	Alternateur à deux pôles à courant triphasé
Kondensator	Condenseur
Vorwärmeeinrichtung	Installation de préchauffage
Schalldämpfer	Amortisseur de bruit
Ventilatoren, Trocken Sektion	Ventilateurs, section sèche
Wärmetauscher	Échangeur de chaleur
Ventilatoren, Nass Sektion	Ventilateurs, section humide
Hauptkühlwasserpumpen	Pompes principales d'eau de refroidissement
Zusatzwasseraufbereitung	Préparation de l'eau d'appoint
Abschlammung	Lavage

Fig. 2.4-2

allemand	français
Druckbehälter	Cuve sous-pression
Brennelemente	Assemblages combustibles
Steuerstäbe	Grappes de commande
Druckhalter	Pressuriseur
Dampferzeuger	Générateur de vapeur
Dampf-Turbine mit Hoch- und Niederdruckteil	Turbine à vapeur avec partie haute et basse-pression
Drehstromgenerator	Alternateur à deux pôles à courant triphasé
Kondensator	Condenseur
Vorwärmeinrichtung	Installation du préchauffeur
Schalldämpfer	Amortisseur de bruit
Ventilatoren, Trockenbereich	Ventilateurs, section sèche
Wärmetauscher	Échangeur de chaleur
Ventilatoren, Nass Sektion	Ventilateurs, section humide
Hauptkühlwasserpumpen	Pompes principales d'eau de refroidissement
Zusatzwasseraufbereitung	Préparation de l'eau d'appoint
Abschlammung	Lavage

Fig. 2.4-5

allemand	français
Reaktor	Réacteur
Turbine	Turbine
Generator	Générateur
Netz	Réseau
Luft	Air
Kondensator	Condenseur
Hybrid Kühlturm	Tour de refroidissement hybride
Dieselgenerator	Groupe Diesel
Nebenkühlsystem	Système de refroidissement auxiliaire
Hauptkühlsystem	Système principal de refroidissement
Zusatzwasser	Eau d'appoint
Luft	Air
Kühlzellen	Cellules de refroidissement
Normalbetrieb	Fonctionnement normal
Wasseraufbereitung	Préparation de l'eau
Reservebrunnen (Grundwasser)	Puits de réserve (eaux souterraines)
Bypass	Bypass
Kanal	Canal
Aare	Aar

Fig. 2.4-7

allemand	français
Temperatur	Température
Tag	Jour

Fig. 4.2-1

allemand	français
NOx-Ausstoss in t/a	Emissions NOx en t/a
PM10-Ausstoss in t/a	Emissions PM10 en t/a
Verkehr	Trafic
Industrie & Gewerbe	Industrie et artisanat
Haushalte	Foyers
Land- & Forstwirtschaft	Agriculture et sylviculture
VOC-Ausstoss in t/a	Emissions COV en t/a
CO2-Ausstoss in t/a	Emissions CO2 en t/a

Fig. 4.2-3

allemand	français
Stickstoffdioxid-Belastung der letzten Jahre	Pollution par dioxyde d'azote des dernières années
LRV-Grenzwert	Valeur limite OPai
Mikrogramm pro Kubikmeter	Microgramme par mètre cube
Jahresmittel	Moyenne annuelle

Fig. 4.2-4

allemand	français
Feinstaub-Belastung der letzten Jahre	Pollutions par poussières fines des dernières années
LRV-Grenzwert	Valeur limite OPair
Mikrogramm pro Kubikmeter	Microgramme par mètre cube
Jahresmittel	Moyenne annuelle

Fig. 4.2-5

allemand	français
Stickstoffdioxid-Belastung der letzten Jahre	Pollution par dioxyde d'azote des dernières années
LRV-Grenzwert	Valeur limite OPair
Mikrogramm pro Kubikmeter	Microgramme par mètre cube
Jahresmittel	Moyenne annuelle

Fig. 4.2-4

allemand	français
Feinstaub-Belastung der letzten Jahre	Pollution par dioxyde d'azote des dernières années
LRV-Grenzwert	Valeur limite OPair
Mikrogramm pro Kubikmeter	Microgramme par mètre cube
Jahresmittel	Moyenne annuelle

Fig. 4.2-8

allemand	français
Temperatur und Temperaturgradient Beznau	Température und gradient de température à Beznau
Stundenmittelwerte 15.-17.12.2007	Valeurs horaires moyennes 15-17 Décembre 2007
Temperatur	Température
Uhr	Heure

Fig. 4.2-9

allemand	français
Temperatur und Temperaturgradient Beznau	Température und gradient de température à Beznau
Stundenmittelwerte 13.-15.07.2007	Valeurs horaires moyennes 13-15 Juillet 2007
Temperatur	Température
Uhr	Heure

Fig. 4.2-10

allemand	français
Temperaturgradient Beznau 2007	Gradient de température à Beznau en 2007
Häufigkeit	Fréquence

Fig. 4.2-11

allemand	français
Ganzjahres Verteilung Feuchtkugel Temperatur	Répartition sur l'ensemble de l'année - température au thermomètre mouillé
Normierte Verteilung	Répartition normée
Feuchtkugel Temperatur	Température au thermomètre mouillé

Fig. 4.2-12

allemand	français
Ganzjahres Verteilung relative Feuchte	Répartition sur l'ensemble de l'année - humidité relative
Normierte Verteilung	Répartition normé
Relative Feuchte	Humidité relative

4.2-21

allemand	français
Materialien, Chemikalien, Komponenten	Matériaux, substances chimiques, composants
Wärmeluft	Air chaud
Abgas von Notstromdiesel	Gaz d'échappement de l'installation des groupes électrogènes de secours
Gereinigte Abluft aus Lüftungssystem inkl. Edelgase	Sortie d'air purifié du système de ventilation, gaz nobles inclus
Abluftkamin	Cheminée d'évacuation de l'air
Luft	Air
Elektrizität	Electricité
Ungesättigter Wasserdampf	Vapeur d'eau non saturée
Chemikalien	Substances chimiques
Notstromdiesel	Installation de groupes électrogènes de secours
Reaktorgebäude	Bâtiment du réacteur

allemand	français
Maschinenhaus	Bâtiment des machines
Haupttransformator	Transformateur principal
Kühlturm	Tour de refroidissement
Wasseraufbereitungsanlage	Installation de traitement d'eau
Treibstoff	Carburant
Alt Öl	Huile usagée
Mineral Öl	Huile minérale
Abschlämmwasser	Eau de purge
Wasser	Eau
Kalkschlamm	Chaux pâteuse
Industrielle Abfälle	Déchets industriels
Lärm	Bruit

Fig. 4.6-1

allemand	français
Spur der Mandacher Überschiebung	Trace du chevauchement à Mandach
Top Lias Subcrop	Bord supérieur - roc
Legende	Légende
Borung (schwarz) mit Angabe Topfels in müM (braun=	Forage (noir) avec indication de la roche supérieure en m au-dessus de la mer (marron)
Reaktorgebäude	Bâtiment du réacteur
Kilometer	Kilomètre

Fig. 4.6-4

allemand	français
Trinkwasser	Eau potable
Brauchwasser	Eau industrielle
Wärme / Kühlung	Chaleur/refroidissement
Landwirtschaft	Agriculture
Eigenbedarf	Besoins propres
Notfassung / Zivilschutz	Captage de secours / protection civile
Quellennachweis / Herkunft der Daten	Référence bibliographique / origine des données
-Bundesamt für Landestopographie -Bundesamt für Statistik : GEOSTAT-Produkte -Kantonale Vermessungsämter : Übersichtspläne -Nordostschweizerische Kraftwerke : Anlagedaten	-Office fédéral de topographie : -Office fédéral des statistiques : produits GEOSTAT -Offices cantonaux du cadastre : plans d'aperçu -Forces motrices du nord-est de la Suisse : données d'installation

Fig. 4.7-1

allemand	français
Mittlere DK	Courbe des débits classés moyen (CDC)
Abfluss	Débit
Tage	Jours

Fig. 4.7-2

allemand	français
Abfluss	Débit
Datum	Date

Fig. 4.7-3

allemand	français
Anzahl Perioden	Nombre de périodes
Klassen [Tage]	Classes (jours)

Fig. 4.7-4

allemand	français
Jahres-Niedrigwasser	Basses-eaux annuelles
Jahresabfluss-Minima	Débit annuel minima
Unterschreitungswahrscheinlichkeit	Probabilité de non dépassement

Fig. 4.7-5

allemand	français
Aare – Untersiggenthal Abfluss – Monatsmittel	Aar – Untersiggenthal Débit – Moyenne mensuelle
Mittelwert	Valeur moyenne
Monat	Mois

Fig. 4.7-7

allemand	français
Temperatur-Jahresmittel	Température moyenne annuelle
Jahr	Année
DK-Mittel	CDC moyenne
Temperatur	Température
Tag	Jours

Fig. 4.7-9

allemand	français
Temperatur	Température
Tag	Jour

Fig. 4.7-10

allemand	français
Min.-Temperatur	Température minimale
Max.-Temperatur	Température maximale
Temperatur	Température
Jahr	Année

Fig. 4.7-11

allemand	français
Temperatur	Température
Unterschreibungswahrscheinlichkeit	Probabilité de non dépassement

Fig. 4.7-13

allemand	français
Temperatur	Température
Tag	Jour

Fig. 4.8-14

allemand	français
Anzahl gefangener Fische 1996-2004	Nombre de poissons pêchés entre 1996 et 2004
Stück	Unité
Andere Arten	Autres espèces
Flussbarsch	Perche
Bachforelle	Truite de rivière
Äsche	Ombre
Alet	Chevaine

Fig. 4.8-15

allemand	français
Temperatur	Température
Max. Aaretemperatur und Temperaturpräferenzen adulter Äschen	Température max. de l'Aar et préférence de température des ombres adultes
Letal	Létal
Lethaler Schwellenwert	Valeur-seuil létale
Zunehmender Stress	Augmentation de stress
Betriebszustand I = Istzustand	Exploitation – état actuel
Differenz	Différence
Oberes Temperaturoptimum	Optimum de température supérieur
Temperaturoptimum	Optimum de température

Fig. 4.9-4

allemand	français
Projekt EKKB	Projet EKKB
Beanspruchte Flächen	Surfaces occupées
Definitive Flächenbeanspruchung	Occupation permanente des surfaces
Temporäre Flächenbeanspruchung	Occupation temporaire des surfaces

Fig. 4.10-1

allemand	français
Belastete Standorte (KBS)	Sites pollués (CSP)
Legende	Légende
Belastete Standorte (KBS)	Sites pollués (CSP)
Ablagerungsstandort	Site de stockage
Betriebsstandort	Site d'exploitation
Unfallstandort	Site d'accident
Bearbeitungsstand des KBS	Etat d'élaboration du CSP
Bearbeitung abgeschlossen	Elaboration achevée
Gebiet in Bearbeitung	Zone en cours d'élaboration
Der Kataster der belastenden Standorten ist nicht vollständig. Bitte beachten Sie den Bearbeitungsstand. Für Gebiete in Bearbeitung (gelb hinterlegt) und für detaillierte Informationen wenden Sie sich bitte mit dem Anfrageformular (www.kataster-aargau.ch -> Kataster-Auskünfte) an die Abteilung Umwelt. Vorbehalt : Belastungen des Untergrundes können auch auf Standorten, welche nicht im KAS geführt werden , nicht hänzlich ausgeschlossen werden. Bahnbetrieben, militärisch oder für die Luftfahrt genutzte Standorte liegen in Zusändigkeitsberiech des Bundes und sind hier nicht erfasst.	Le cadastre des sites pollués n'est pas complet. Veuillez observer l'état d'élaboration. Pour les zones en cours d'élaboration (représentée en jaune) et pour les informations détaillées, veuillez vous adresser au service environnement à l'aide du formulaire de demande (www.kataster-aargau.ch → Kataster-Auskünfte). Réserve : Les pollutions du sous-sol ne peuvent également pas être entièrement exclues sur les sites qui ne figurent pas sur le CSP. Les sites d'exploitation ferroviaire, militaire ou utilisés pour l'aviation civile relèvent de la compétence de la

allemand	français
Dieser Auszug ist nur gültig, wenn der Bearbeitungsstand des KBS eingeblendet ist.	Confédération et ne sont pas répertoriés ici. Cet extrait est uniquement valable lorsque l'état d'élaboration du CSP est indiqué

Fig. 4.12-1

allemand	français
Wildtierkorridor AG5	Corridor faunistique
Zustand überregionaler Wildtierkorridore	État des corridors faunistiques suprarégionaux
Intakt	Intact
Beeinträchtigt	Affecté
Weitgehend unterbrochen	Considérablement interrompu

Fig. 4.12-6

allemand	français
Anzahl	Nombre
Reh	Chevreuil
Fuchs	Renard
Jahr	Année
Dachs	Blaireau
Jahre 2006-2008	Les années 2006-2008

Fig. 4.14-1

allemand	français
Hydraulisches Kraftwerk	Centrale hydraulique

Fig. 4.14-2

allemand	français
Kernkraftwerk Beznau 1 und 2	Tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau
Hydraulisches Kraftwerk	Centrale hydraulique

Fig. 4.14-6/7/8

allemand	français
Kernkraftwerk Beznau 1 und 2	Tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Beznau



Resun AG, société de planification commune aux Axpo-Konzerngesellschaften Nordostschweizerische Kraftwerke AG et Centralschweizerische Kraftwerke AG ainsi qu'à BKW FMB Energie AG

- 1 Rapport de sécurité
- 2 Rapport de sûreté
- 3 Rapport d'impact sur l'environnement**
- 4 Rapport relatif à la concordance avec l'aménagement du territoire
- 5 Concept de désaffectation
- 6 Justificatif de l'évacuation des déchets radioactifs