



Demande d'autorisation générale pour une nouvelle centrale nucléaire dans le Niederamt

Rapport d'impact sur l'environnement 1^{re} étape

Rapport KKN SA: Ber-08-006

Ce document, traduction de la version originale en langue allemande, n'a valeur que d'un instrument de travail. En cas de doute, la version originale allemande fait foi.

Titre du document:

Demande d'autorisation générale pour une nouvelle centrale nucléaire dans le Niederamt

Rapport d'impact sur l'environnement 1re étape

Titre abrégé:

RIE pour la KKN

N° de document Ber-08-006

N° de version V002

Date de version 14.10.2009

Nombre de pages 217

Nombre
d'annexes 10

Remplace le doc. n° V001 du 09.06.2008

KKN_UV-Bericht_Ber_08_006_V002_20091014

	Date	Nom	Visa
Créé	14.10.2009	C. Buser	
Vérifié	14.10.2009	P. Hirt	
Validé	14.10.2009	H. Niklaus	

Qualité garantie d'après le reg. KKN 002 V001

Relevé des versions

N°	Date	Créé	Vérifié	Validé	Commentaires
001	09.06.08	C. Buser	P. Hirt	H. Niklaus	Première publication
002	14.10.09	C. Buser	P. Hirt	H. Niklaus	Adaptation à la planification en cours et garantie de la consistance avec la version revue du rapport de sécurité

Table des matières

Préambule	11
Résumé	12
1 Introduction	20
1.1 Situation de départ.....	20
1.2 Obligation de mener une étude relatif à l'impact sur l'environnement et procédure à suivre	21
1.3 Cahier des charges remanié pour l'enquête principale de la 1 ^{re} étape de l'EIE	21
1.4 Tâches à remplir et objectifs	22
1.5 Cadre des études.....	23
1.5.1 Contenu du cadre des études	23
1.5.2 Cadre chronologique des études	24
1.5.3 Cadre géographique des études.....	24
2 Site et ses environs	25
2.1 Présentation générale.....	25
2.2 Variantes du projet.....	26
2.3 Zonation locale.....	28
2.4 Caractérisation météorologique du site.....	30
2.4.1 Vent	31
2.4.2 Température et précipitations	32
2.4.3 Neige	33
2.4.4 Humidité de l'air et nébulosité	33
2.5 Dangers naturels.....	34
2.5.1 Carte des dangers	34
2.5.2 Risques d'inondations.....	35
2.5.2.1 Hypothèses et données de base.....	36
2.5.2.2 Conditions de crues extrêmes.....	36
2.5.2.3 Modélisation des inondations.....	38
2.5.3 Tremblements de terre.....	43
2.6 Conflits d'utilisation	44
3 Projet.....	45
3.1 Mode de fonctionnement d'un réacteur à eau légère.....	45
3.1.1 Partie nucléaire	45
3.1.2 Partie conventionnelle de l'installation	47

3.1.3	Refroidissement	47
3.2	Description du projet	48
3.3	Dimensions des principaux bâtiments.....	51
3.4	Système principal d'eau de refroidissement.....	53
3.5	Système de refroidissement secondaire	55
3.6	Concordance avec l'aménagement du territoire.....	56
3.6.1	Plan directeur cantonal	56
3.6.2	Plans d'affectation.....	57
3.6.2.1	Surfaces nécessaires.....	58
3.6.2.2	Mises en zones et changements d'affectation des zones	59
3.6.3	Plans sectoriels de la Confédération.....	59
3.7	Données de base du trafic routier et ferroviaire	60
3.7.1	Trafic routier.....	60
3.7.1.1	Situation actuelle de la desserte	60
3.7.1.2	Situation de la desserte au début des travaux	60
3.7.1.3	Situation après la réalisation du projet.....	62
3.7.1.4	Charges de trafic sans la KKN	62
3.7.1.5	Estimation du trafic induit.....	62
3.7.1.6	Transfer du trafic induit sur le réseau routier.....	63
3.7.1.7	Répartition dans le temps du trafic induit	64
3.7.2	Trafic ferroviaire	65
3.7.2.1	Situation actuelle de la desserte	65
3.7.2.2	Situation de la desserte au début des travaux et pendant la phase de construction.....	65
3.7.2.3	Volume du trafic sans la KKN	65
3.7.2.4	Estimation du trafic induit.....	67
3.8	Phase de construction	67
3.8.1	Description de la phase de construction (chantier)	67
3.8.2	Calendrier générique pour les phases de construction d'une centrale nucléaire	69
4	Conséquences du projet sur l'environnement.....	72
4.1	Protection de l'air et protection du climat	72
4.1.1	Bases des études et méthodologie	72
4.1.1.1	Objectifs et délimitation	72
4.1.1.2	Bases des études	73
4.1.1.3	Périmètre d'études.....	74
4.1.2	Situation de départ.....	74
4.1.2.1	Situation relativement aux immissions	74

4.1.2.2	Emissions de polluants	74
4.1.2.3	Climat local	75
4.1.3	Conséquences sur l'environnement, mesures comprises, phase de construction.....	76
4.1.3.1	Chantier	76
4.1.3.2	Transports liés à la construction	76
4.1.3.3	Mesures pendant la phase de construction.....	77
4.1.4	Conséquences sur l'environnement, mesures comprises, phase d'exploitation.....	78
4.1.4.1	Emissions générées par la tour hybride de refroidissement	78
4.1.4.2	Autres émissions sur le site de la centrale.....	85
4.1.4.3	Emissions et immissions causées par le trafic propre à la centrale	86
4.1.5	Résumé de l'évaluation.....	89
4.1.5.1	Climat local	89
4.1.5.2	Emissions et immissions de polluants atmosphériques pendant la phase de construction.....	89
4.1.5.3	Emissions et immissions de polluants atmosphériques par les installations.....	89
4.1.5.4	Emissions et immissions de polluants atmosphériques dues au trafic routier généré par la centrale	90
4.1.5.5	Conséquences sur la situation des immissions.....	90
4.1.6	Cahier des charges pour la 2 ^e étape de l'EIE	90
4.2	Protection contre le bruit et vibrations.....	92
4.2.1	Bases des études et méthodologie	92
4.2.1.1	Objectif et délimitation.....	92
4.2.1.2	Bases des études	92
4.2.2	Situation initiale.....	93
4.2.2.1	Protection contre le bruit	93
4.2.2.2	Vibrations.....	94
4.2.3	Conséquences sur l'environnement, mesures comprises: protection contre le bruit pendant la phase de construction	95
4.2.3.1	Bases de l'évaluation	95
4.2.3.2	Sources sonores	95
4.2.3.3	Immeubles déterminants en matière d'exposition au bruit	95
4.2.3.4	Planification des mesures, évaluation.....	96
4.2.4	Conséquences sur l'environnement, mesures comprises: vibrations pendant la phase de construction	96
4.2.5	Conséquences sur l'environnement, mesures comprises: protection contre le bruit pendant l'exploitation.....	97
4.2.5.1	Bruits générés par l'exploitation	97

4.2.5.2	Bruit généré par le trafic routier.....	99
4.2.5.3	Bruit généré par le trafic ferroviaire	102
4.2.6	Conséquences sur l'environnement, mesures comprises: vibrations générées par l'exploitation	103
4.2.7	Résumé de l'évaluation.....	103
4.2.7.1	Protection contre le bruit	103
4.2.7.2	Vibrations	104
4.2.8	Cahier des charges pour la 2 ^e étape de l'EIE.....	105
4.3	Protection contre les rayonnements non ionisants.....	106
4.3.1	Bases des études et méthodologie	106
4.3.2	Situation initiale et délimitations	106
4.3.3	Modifications du réseau électrique dues au projet et conséquences sur l'environnement.....	107
4.3.4	Cahier des charges pour la 2 ^e étape de l'EIE.....	107
4.4	Protection des eaux souterraines.....	108
4.4.1	Bases des études	108
4.4.1.1	Modélisation des eaux souterraines.....	109
4.4.2	Situation initiale.....	109
4.4.3	Conséquences sur l'environnement, mesures comprises.....	111
4.4.3.1	Phase de construction	111
4.4.3.2	Phase d'exploitation.....	112
4.4.3.3	Utilisation des eaux souterraines en cas d'urgence	113
4.4.3.4	Résultats de la modélisation des eaux souterraines	113
4.4.4	Résumé de l'évaluation.....	115
4.4.5	Cahier des charges pour la 2 ^e étape de l'EIE	115
4.5	Protection des eaux de surface.....	117
4.5.1	Bases des études et méthodologie	117
4.5.1.1	Introduction	117
4.5.1.2	Périmètre d'études.....	118
4.5.1.3	Bases des études	118
4.5.2	Situation de départ.....	120
4.5.2.1	Utilisation de l'Aar	120
4.5.2.2	Débit	123
4.5.2.3	Température de l'eau.....	124
4.5.2.4	Qualité de l'eau	125
4.5.2.5	Evolution de la température de l'eau et des conditions de vie des poissons ..	126
4.5.2.6	Ecologie/morphologie des eaux.....	127

4.5.3	Conséquences sur l'environnement, mesures comprises, phase de construction.....	131
4.5.3.1	Atteintes imputables aux constructions.....	131
4.5.3.2	Méthodes de construction.....	132
4.5.3.3	Mesures de protection des eaux de surface	134
4.5.3.4	Conséquences de la phase de construction sur l'écosystème des eaux de surface	135
4.5.3.5	Conséquences de la phase de construction sur les zones riveraines, y compris sur la flore et la faune	135
4.5.4	Conséquences sur l'environnement, mesures comprises, phase d'exploitation	136
4.5.4.1	Prélèvement d'eau	136
4.5.4.2	Traitement de l'eau de refroidissement.....	137
4.5.4.3	Déversement d'eau.....	139
4.5.4.4	Débit, qualité et température de l'eau	139
4.5.4.5	Conséquences sur l'écosystème des eaux de surface	140
4.5.5	Résumé de l'évaluation.....	141
4.5.6	Cahier des charges pour la 2 ^e étape de l'EIE	141
4.6	Protection des sols et sites contaminés	143
4.6.1	Bases des études et méthodologie	143
4.6.2	Situation initiale.....	144
4.6.2.1	Géologie.....	144
4.6.2.2	Sol.....	144
4.6.2.3	Histoire du site	144
4.6.2.4	Cadastre des sites pollués (CASIP).....	147
4.6.3	Conséquences sur l'environnement, mesures comprises.....	148
4.6.3.1	Phase de construction	148
4.6.3.2	Mesures pendant la phase de construction.....	149
4.6.3.3	Phase d'exploitation.....	149
4.6.4	Résumé de l'évaluation.....	150
4.6.4.1	Protection des sols.....	150
4.6.4.2	Sites contaminés.....	150
4.6.5	Cahier des charges pour la 2 ^e étape de l'EIE	151
4.7	Gestion des matériaux et déchets.....	152
4.7.1	Bases des études et méthodologie	152
4.7.2	Conséquences sur l'environnement, mesures comprises.....	152
4.7.2.1	Phase de construction	152
4.7.2.2	Phase d'exploitation.....	153

4.7.3	Résumé de l'évaluation.....	153
4.7.4	Cahier des charges pour la 2 ^e étape de l'EIE	153
4.8	Prévention des accidents majeurs	154
4.8.1	Bases des études et méthodologie	154
4.8.2	Conséquences sur l'environnement, mesures incluses	155
4.8.3	Résumé de l'évaluation.....	156
4.8.4	Cahier des charges pour la 2 ^e étape de l'EIE	156
4.9	Conservation de la forêt.....	158
4.9.1	Bases des études et méthodologie	158
4.9.1.1	Législation.....	158
4.9.1.2	Bases des études	159
4.9.1.3	Périmètre d'études.....	159
4.9.2	Situation de départ.....	159
4.9.2.1	Constatations de la nature forestière	159
4.9.2.2	Associations forestières rencontrées	160
4.9.2.3	Réserves forestières	163
4.9.2.4	Randonnée forestière Olten – Niederramt dans le canton de Soleure	164
4.9.3	Conséquences sur l'environnement, mesures comprises.....	165
4.9.3.1	Phase de construction	165
4.9.3.2	Phase d'exploitation.....	165
4.9.4	Mesures	165
4.9.5	Résumé de l'évaluation.....	166
4.9.6	Cahier des charges pour la 2 ^e étape de l'EIE	166
4.10	Protection de la nature (faune, flore et espaces naturels).....	167
4.10.1	Bases des études et méthodologie	167
4.10.1.1	Introduction	167
4.10.1.2	Législation.....	167
4.10.1.3	Bases des études	168
4.10.1.4	Périmètre d'études.....	169
4.10.2	Situation de départ.....	169
4.10.2.1	Différents objets du patrimoine naturel recensés dans les inventaires	169
4.10.2.2	Cours de l'Aar et végétation riveraine	171
4.10.2.3	Corridor faunistique «d'Obergösgen»	172
4.10.2.4	Zones protégées.....	174
4.10.2.5	Evolution du paysage.....	174
4.10.3	Conséquences sur l'environnement, mesures comprises.....	175
4.10.3.1	Phase de construction	175
4.10.3.2	Phase d'exploitation.....	176

4.10.4	Résumé de l'évaluation.....	176
4.10.5	Cahier des charges pour la 2 ^e étape de l'EIE	177
4.11	Protection des paysages et des sites construits	178
4.11.1	Bases des études et méthodologie	178
4.11.1.1	Objectif, délimitation.....	178
4.11.1.2	Bases des études	178
4.11.2	Situation de départ.....	179
4.11.2.1	Macro-niveau, caractère paysager régional et suprarégional	179
4.11.2.2	Méso-niveau, secteur éloigné à moyennement éloigné	180
4.11.2.3	Micro-niveau, secteur de proximité/site du projet.....	183
4.11.3	Conséquences sur l'environnement, mesures comprises.....	187
4.11.3.1	Le projet.....	187
4.11.3.2	Réacteur, salle des machines et tour de refroidissement hybride.....	188
4.11.3.3	Macro-niveau, caractère paysager régional et suprarégional	190
4.11.3.4	Méso-niveau, conséquences dans le secteur éloigné à moyennement éloigné	190
4.11.3.5	Micro-niveau, conséquences dans le secteur de proximité.....	198
4.11.4	Résumé de l'évaluation.....	199
4.11.4.1	Macro-niveau / aspects principaux.....	199
4.11.4.2	Méso-niveau / Secteur éloigné à moyennement éloigné	200
4.11.4.3	Micro-niveau, secteur de proximité / terrain retenu pour le projet KKN.....	200
4.11.5	Cahier des charges pour l'EIE 2 ^e étape	201
4.12	Protection du patrimoine culturel et archéologie	202
4.12.1	Base des études et méthodologie.....	202
4.12.1.1	Objectif et délimitation.....	202
4.12.1.2	Bases des études	202
4.12.2	Situation de départ.....	202
4.12.3	Conséquences sur l'environnement, mesures comprises.....	203
4.12.3.1	Objet n° 25/6 - Site archéologique protégé	203
4.12.3.2	Objet n° 25/11 - Site archéologique protégé	204
4.12.4	Résumé de l'évaluation.....	204
4.12.5	Cahier des charges pour la 2 ^e étape de l'EIE.....	204

5	Cahier des charges pour la 2^e étape de l'EIE	206
5.1	Maintien de la pureté de l'air et protection du climat	206
5.2	Protection contre le bruit et vibrations	207
5.3	Protection contre les rayonnements non ionisants	208
5.4	Protection des eaux souterraines	208
5.5	Protection des eaux de surface	208
5.6	Protection des sols et sites contaminés	209
5.7	Gestion des matériaux et déchets	210
5.8	Prévention des accidents majeurs	210
5.9	Conservation de la forêt	213
5.10	Protection de la nature (faune, flore et espaces naturels)	213
5.11	Protection des paysages et des sites construits	214
5.12	Protection du patrimoine culturel et archéologie	215
6	Conclusions	216
7	Références	217
7.1	Bases juridiques	217
7.2	Bibliographie	219
8	Tables	226
8.1	Table des illustrations	226
8.2	Répertoire des tableaux	230
9	Annexes	232

Préambule

- La demande d'autorisation générale (DAG) de la requérante Kernkraftwerk Niederamt SA (KKN SA) pour une nouvelle centrale nucléaire dans le Niederamt (KKN) comporte les documents suivants conformément à l'art. 23 Ordonnance sur l'énergie nucléaire (OENu, RS 732.11, du 10 décembre 2004, au 1^{er} janvier 2009):
- rapport de sécurité
- rapport de sûreté
- concept de désaffectation
- justificatif de l'évacuation des déchets radioactifs produits par l'installation
- rapport relatif à la concordance avec l'aménagement du territoire
- rapport d'impact sur l'environnement (rapport IE, 1^{re} étape)

Le présent document est le rapport IE 1^{re} étape.

Ce rapport a été rédigé en faisant appel à l'expérience et à l'expertise d'AF-Colenco SA et BSB + Partner AG, Ingenieure und Planer.

Résumé

Site et projet

Le projet consiste en la construction et en l'exploitation d'une centrale nucléaire dans le Niederamt (canton de Soleure, communes de Däniken, Gretzenbach et Niedergösgen). Le terrain retenu pour le projet comprend, sur une surface d'environ 49 hectares, un terrain principal dans une zone située au sud de l'ancienne Aar et un terrain partiel sud jouxtant le terrain principal au sud, ainsi qu'un terrain partiel nord jouxtant le terrain principal au nord, sur la rive opposée de l'ancienne Aar.

La demande d'autorisation générale ne repose sur aucune installation bien déterminée. On part plutôt de l'hypothèse d'une installation d'un réacteur générique s'inspirant de façon représentative des réacteurs à eau légère de 3^e génération entre lesquels on a aujourd'hui le choix. D'une telle installation font partie le bloc réacteur proprement dit, avec la partie nucléaire et la partie conventionnelle de l'installation, le système de refroidissement, l'ensemble des autres bâtiments nécessaires à l'exploitation et les infrastructures et installations annexes.

Le circuit principal de refroidissement externe prévu par le projet est un système de refroidissement de retour avec un refroidissement en circuit fermé. Le refroidissement de retour est effectué par une tour de refroidissement hybride pratiquement sans formation de nuage de fumée, dans laquelle l'eau de refroidissement chauffée est refroidie par dissipation de chaleur à l'atmosphère. Cependant, pour les nécessités de l'exploitation, il est prévu une évacuation minimale de l'eau de refroidissement par un ouvrage de renvoi dans le canal amont de la centrale hydraulique de Gösgen.

En l'état actuel de la planification, deux variantes du projet sont étudiées:

- Dans la variante 1 du projet, les bâtiments pour la production d'électricité et la manipulation des substances nucléaires et des déchets radioactifs se trouvent sur le terrain principal, au sud de l'ancienne Aar, ainsi que d'autres bâtiments de l'installation. Le terrain partiel nord comporte les bâtiments du circuit principal de refroidissement externe et des installations extérieures telles que les bâtiments administratifs et le pavillon d'information. Pour les circuits principal et secondaire de refroidissement externe deux traversées sous-fluviales (ponceaux) devront être réalisées sous l'ancienne Aar, entre le terrain principal et le terrain partiel nord. Les surfaces d'installation se situent essentiellement sur le terrain partiel sud.
- Dans la variante 2 du projet, les bâtiments nécessaires à la production d'électricité, à la manipulation des substances nucléaires et des déchets radioactifs ainsi d'autres bâtiments installations se trouvent sur le terrain principal, comme pour la variante 1 du projet. Les bâtiments du circuit principal de refroidissement externe et les installations extérieures, comme les bâtiments administratifs et le pavillon d'information, se situent sur le terrain partiel sud. Une traversée sous-fluviale devra être réalisée sous l'ancienne Aar, entre le terrain principal et le terrain partiel nord, pour le circuit secondaire de refroidissement externe. Les surfaces d'installation se répartissent entre les terrains partiels nord et sud.

La requérante attire l'attention sur le fait qu'elle s'intéressera aussi éventuellement, dans une phase ultérieure de la planification, à une combinaison entre des éléments des variantes 1 et 2 du projet.

Protection d'air et protection du climat

La réalisation de la centrale nucléaire du Niederamt (KKN) engendrera pendant plusieurs années des activités de construction intensives dans la zone de planification, avec les émissions des polluants relater aux travaux et aux machines sur le chantier ainsi aux transports des matériaux de construction. Pour limiter ces émissions et ces immissions, des mesures reposant sur des guides d'application et des directives actuelles (directive «Air Chantiers», guide d'application «Lutte contre la pollution de l'air dans le trafic routier de chantier», guide pour l'évaluation des émissions lors des transports de matériaux en vrac) sont à prévoir. La planification des mesures sera faite dans l'étude de l'impact sur l'environnement, 2^e étape. L'application de ces mesures sera prescrite dans les appels d'offres correspondants pour les travaux de construction et sera contrôlée par un suivi écologique du chantier.

En exploitation, les émissions seront générées par la tour de refroidissement hybride (gouttes d'eau de recondensation et consécutives à des pertes d'arrosage, dépôts de sels et d'autres substances provenant de l'eau de refroidissement), par d'autres installations fixes présentes sur le terrain d'exploitation, comme les installations de chauffage, les générateurs de vapeur auxiliaires, le groupe électrogène diesel de secours et le trafic routier généré par la centrale. En l'état actuel des connaissances, les émissions dues à la tour de refroidissement hybride (aérosols et sels) seront faibles. Selon la conception choisie pour la tour de refroidissement, il ne faut s'attendre à la formation d'un nuage de vapeur visible que si la température est inférieure à 5°C et l'humidité relative supérieure à 90%.

Dans le contexte régional, les émissions des polluants imputables au trafic routier généré par la centrale seront très faibles. Une évolution négative de la situation d'immissions dans la région causée par le trafic généré par la KKN est donc exclue.

Toutes ces considérations reposent sur l'état actuel du projet (septembre 2009). Elles devront être vérifiées et mises à jour si besoin dans le cadre de la 2^e étape de l'étude d'impact sur l'environnement. La planification des mesures concernant les installations d'exploitation et d'éventuelles mesures coercitives de gestion du trafic seront également approfondies dans la 2^e étape de l'étude d'impact sur l'environnement.

Protection contre le bruit et les vibrations

La construction de la KKN sera à l'origine de plusieurs années d'activités de construction intensives dans la zone de planification. Pour la phase de construction, il convient de prendre des mesures de protection contre le bruit de niveau B et C conformes aux dispositions de la directive sur le bruit des chantiers de l'Office fédéral de l'environnement (mesures correspondant à «l'état reconnu de la technique» et à «l'état le plus récent de la technique»). La planification des mesures se fera dans la 2^e étape de l'étude d'impact sur l'environnement. L'application des mesures sera prescrite dans les appels d'offres pour les travaux correspondants. Pour garantir leur mise en œuvre et leur contrôle, il conviendra d'assurer un suivi écologique du chantier.

En exploitation, la tour de refroidissement hybride représentera la principale source de bruit importante sur le terrain de la centrale. Les émissions sonores seront générées par l'eau de refroidissement se condensant dans la tour de refroidissement et tombant dans un bassin de rétention ainsi que par les ventilateurs du système d'aération forcée. Des mesures techniques

permettront de réduire ces émissions sonores de façon telle qu'il n'y ait pas à redouter d'immissions excessives (dépassements des valeurs de planification déterminantes de l'ordonnance sur la protection contre le bruit).

Les autres sources de bruits sur le terrain d'exploitation, comme les mouvements de véhicules ou le chargement et le déchargement de marchandises, n'auront qu'une importance très subordonnée. Il ne faut pas non plus s'attendre à des émissions et immissions sonores supplémentaires importantes ni à des dépassements des valeurs limites déterminantes de l'ordonnance sur la protection contre le bruit provenant du trafic généré par la centrale sur le réseau routier public.

A l'heure actuelle, dans la zone de planification, il n'existe aucune nuisance sonore susceptible de constituer un obstacle à la réalisation du projet KKN. Inversement, l'exploitation de la KKN ne sera vraisemblablement pas à l'origine de nuisances sonores en dehors du terrain retenu pour le projet.

Afin de contrôler et de limiter les nuisances sonores pendant la phase de construction, il convient de prévoir avant le début des travaux, aux environs du terrain retenu pour le projet et des principaux itinéraires de transport, des dispositions appropriées comme des mesures de vibrations et la documentation d'éventuels dégâts causés par le chantier (procès-verbaux de fissures).

Toutes ces indications reposent sur l'état actuel de la planification et devront être concrétisées et modifiées si nécessaire dans le cadre de la 2^e étape de l'étude d'impact sur l'environnement. La planification concrète des mesures concernant tous les aspects de la protection contre le bruit et contre les vibrations se fera également dans la 2^e étape de l'étude d'impact sur l'environnement.

Protection contre le rayonnement non ionisant

Indépendamment du projet KKN, Alpiq Réseau SA Gösgen projette en ce moment (septembre 2009) dans la zone de planification différentes mesures de renforcement du réseau et la construction de deux nouveaux postes de couplage compacts hébergés dans des bâtiments construits sur le terrain partiel nord en remplacement des postes de couplage en plein air 220 et 380 kV existants. En l'état actuel de la planification, la KKN pourra être raccordée à ces nouvelles installations.

Le présent projet inclut toutes les installations de transport et de transformation d'électricité nécessaires pour raccorder la KKN aux postes de couplage prévus. Toutes les liaisons électriques entre la KKN et les postes de couplage prévus sont concernées ainsi les modifications locale nécessaires relatif au projet au réseau de très haute tension. Ces nouvelles liaisons et ces modifications seront réalisées en dehors des lotissements et des zones résidentielles conformément aux plans de zones communaux. Les premiers calculs indicatifs de champs électromagnétiques ont montré que les valeurs limites d'intensité du champ électrique et de la densité du flux magnétique spécifiées dans l'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant pouvaient être respectées.

Dans l'ensemble, en combinaison avec les postes de couplage, il en résulte un potentiel d'amélioration non négligeable par rapport à la situation actuelle en ce qui concerne les champs électromagnétiques. Cela ne pourra cependant être déterminé par le calcul que sur la base de la planification détaillée dans la phase d'autorisation de construire (2^e étape de l'étude d'impact sur l'environnement). Dans le cadre de cette 2^e étape de l'étude d'impact sur l'environnement, il appartient d'apporter la preuve que les exigences de l'ordonnance sur le rayonnement non ionisant seront respectées par les éléments de l'installation destinés à acheminer l'énergie électrique produite par la KKN au niveau de tension 380 kV et, le cas échéant, par l'alimentation électrique interne à partir des différents niveaux de tension.

Protection des eaux souterraines

Le terrain du projet se trouve sur la bordure nord du flux d'eaux souterraines s'écoulant dans la vallée de l'Aar, dont la largeur dépasse parfois 2 km et la hauteur des eaux atteint 30 m dans la partie centrale. En raison du rétrécissement de la vallée à Schönenwerd, un relativement grand bassin d'eaux souterraines utilisé par différents captages s'est formé dans la région située entre Winznau et Schönenwerd. Le terrain du projet se situe dans la zone de protection des eaux A_U, mais loin à l'extérieur des périmètres de protection délimités autour des captages d'eau potable.

Les fondations du bâtiment du réacteur descendront au-dessous du niveau moyen des eaux souterraines. Des calculs prévisionnels ont été réalisés avec un modèle d'eaux souterraines pour évaluer les effets potentiels du projet de construction sur les eaux souterraines pendant la phase de construction et d'exploitation. Les calculs faits avec le modèle conservatif montrent que les effets sur l'écoulement des eaux souterraines seront faibles. La perméabilité hydraulique élevée du réseau aquifère souterrain permet un «détournement du flux» au niveau d'un obstacle lorsque le profil en long ne se relève que localement et faiblement devant la paroi étanche- ou ne s'abaisse derrière elle. Ces modifications n'agissent pas sur la capacité des captages d'eau ou n'exercent sur elle qu'une influence négligeable. Ces conclusions essentielles ne seraient pas non plus modifiées si une traversée sous-fluviale atteignant les eaux souterraines devait être construite entre le terrain principal et le terrain partiel nord.

Les mesures d'assèchement nécessaires pendant la phase de construction peuvent fortement perturber le comportement des eaux souterraines dans l'environnement immédiat des fouilles de construction. Le concept d'assèchement doit donc être soigneusement élaboré pendant la phase de construction. Il est impératif de procéder à un drainage du chantier respectueux de l'environnement.

La question d'une utilisation des eaux souterraines pour les besoins du refroidissement ne se pose que pour un refroidissement d'urgence. Dans un tel cas, très rare, la quantité nécessaire prélevée serait réduite au strict minimum (refroidissement du circuit intermédiaire de refroidissement nucléaire, groupe électrogène de secours diesel, machines frigorifiques à alimentation électrique de secours assurée, etc.).

En ce qui concerne la protection des eaux souterraines, des analyses détaillées plus approfondies seront réalisées dans le cadre de la 2^e étape de l'EIE. En particulier, après le choix définitif du site d'implantation de l'installation, les conséquences pendant les phases de construction et d'exploitation seront étudiées à l'aide du modèle d'eaux souterraines déjà existant.

Eaux de surface

L'ancienne Aar traverse sur une longueur de 250 m environ le terrain retenu pour le projet, tandis que le canal est à l'extérieur de ce même terrain. Dans le cas de l'ancienne Aar, il s'agit d'eaux précieuses dont le débit est cependant entravé par le régime de débit résiduel. Cependant, il a été constaté la présence d'un remarquable peuplement halieutique, comportant en tout 29 espèces, dont beaucoup sont menacées. Le canal présente un bon débit, mais ne constitue pas un biotope intéressant en raison de sa morphologie.

En l'état actuel de la planification, les atteintes pendant la phase de construction ne peuvent pas encore être évaluées avec précision. Les interventions dans les eaux doivent se limiter aux travaux nécessaires à l'aménagement du site et être réduites au minimum en termes de surface. On estime qu'au cours de la phase de construction, la zone fluviale et les rives seront touchées sur une longueur de 60 à 80 m par des interventions nécessaires à la réalisation de canalisations sous-fluviales et d'ouvrages analogues pour établir une liaison entre le terrain principal et le terrain partiel nord.

En phase d'exploitation, l'eau du canal sera utilisée pour le refroidissement. En raison des bonnes caractéristiques hydrauliques du canal, la température de l'eau n'augmentera que de façon très minime, et la température létale des espèces de poissons sensibles ne sera pas atteinte à cause de l'eau de refroidissement provenant de la conduite de retour. Il faut s'attendre à une augmentation moyenne de la température de 0,1°C dans le canal. Les conséquences de cette hausse de température sont dans l'ensemble jugées insignifiantes.

Les effets de la pollution de l'eau de purge par certaines substances sont classés comme minimes. Il ne s'agit pas ici de substances toxiques et une grande partie d'entre elles sont présentes naturellement dans l'Aar.

Sites contaminés et protection des sols

Aussi bien à l'intérieur du terrain principal qu'à l'intérieur des terrains partiels nord et sud, on ne trouve aucun site figurant dans le cadastre des sites pollués du canton de Soleure.

Compte tenu de l'importance du projet de construction et des quantités de matériaux de déblai et de déchets qui seront générées, des études détaillées seront nécessaires dans le cadre de la 2^e étape de l'EIE en ce qui concerne les phénomènes de compression et de pollution chimique. Il faudra prêter une attention particulière, au cours de la phase de construction, aux risques de compression et de mélanges avec des matériaux éventuellement pollués. Une diminution de la profondeur originelle du sol sera inévitable à court ou moyen terme. Les sols qui auront été l'objet de contraintes temporaires à cause de la construction ne pourront parfois être rendus à leurs exploitants pour l'utilisation originelle qu'après la démolition de l'infrastructure du chantier et la réalisation de mesures d'assainissement. Les dommages irréversibles à long terme doivent être minimisés grâce à des mesures ciblées lors de la remise en culture et à une exploitation ultérieure extensive et respectueuse de la nature.

Dans le cadre de la 2^e étape de l'étude d'impact sur l'environnement, différentes études seront réalisées en vue de la phase de construction et un concept de protection des sols et d'élimination des déchets seront élaborés.

Gestion des matériaux et des déchets

De grandes quantités de matériaux de construction (notamment du béton et de l'acier) seront nécessaires pour la réalisation de la centrale et des volumes considérables de matériaux de déblai et de déchets seront générés.

Concernant les matériaux de déblai et les déchets, il convient de présenter un mode d'élimination approprié (moyens de transport et d'élimination) pour les déchets générés par la construction (modèle de gestion des déchets). Celui-ci doit montrer de façon schématique comment les différents matériaux doivent être éliminés ou recyclés en fonction de leurs propriétés chimiques et physiques.

En particulier, les emplacements possibles du lieu d'installation, sa desserte et le concept sommaire de gestion des matériaux doivent être présentés dans le cadre de la 2^e étape de l'étude d'impact sur l'environnement.

Prévention des accidents majeurs

Du point de vue actuel, il n'est pas nécessaire d'établir un rapport succinct en vertu de l'ordonnance sur les accidents majeurs. Pour la phase d'exploitation, il est actuellement impossible de répondre définitivement à la question de savoir si l'installation prévue sera soumise à l'ordonnance sur les accidents majeurs. Il est donc prévu d'évaluer, dans le cadre de l'autorisation de construire une installation nucléaire, si des seuils de quantités stipulés dans l'ordonnance sur les accidents majeurs seront dépassés et si – pour autant que cela soit nécessaire – un rapport succinct doit être adressé aux autorités d'exécution.

Conservation de la forêt

Le boisement des rives de l'ancienne Aar est constitué de complexes de forêts alluviales rares considérés comme une forêt au sens juridique. A l'intérieur du terrain retenu pour le projet KKN, ces forêts alluviales occupent les deux rives, sur une longueur de 250 mètres environ. Une grande partie du boisement des rives est exploitée de manière très extensive et présente le caractère alluvial typique. Des réserves forestières ont été délimitées sur le territoire de la commune d'Obergösgen.

Les interventions sur le terrain boisé se limiteront aux travaux nécessaires à l'aménagement du site, qui seront réduits au strict minimum. En l'état actuel de la planification (septembre 2009) on estime l'utilisation d'une surface totale de environ 12'000 m² pendant la phase de construction et de 2200 m² pendant la phase d'exploitation.

Pour une désaffectation temporairement ou durablement les sols forestiers, il sera nécessaire de demander une autorisation de défrichement qui sera rédigée dans le cadre de la 2^e étape de l'étude d'impact sur l'environnement.

Protection de la nature

L'ancienne Aar et ses rives boisées constituent des éléments naturels très précieux qui traversent le terrain retenu pour le projet de KKN sur une longueur de 250 mètres environ. L'ensemble du cours de l'Aar sur le tronçon à débit résiduel, de Dulliken à Gretzenbach, comporte de précieuses forêts alluviales et la faune correspondante.

Les interventions se limiteront aux travaux nécessaires à l'aménagement du site qui, en termes de surfaces, seront réduits au strict minimum, notamment aux environs de l'ancienne Aar et de la végétation de ses rives.

En l'état actuel de la planification, les atteintes qui seront portées pendant la phase de construction ne peuvent pas être évaluées avec précision. Il est possible de partir de l'hypothèse que, pendant la phase de construction, l'Aar et ses rives seront touchées sur une longueur de 60 à 80 mètres. Aucune conséquence sur les espaces naturels n'est à attendre de l'exploitation.

Il convient de prévoir des mesures de remplacement appropriées pour les éléments naturels qui auront subi des atteintes, et aussi pour remédier à l'atteinte d'ensemble, en revalorisant des biotopes situés dans les environs.

Protection des paysages et des sites construits

Avec le projet KKN, une part importante de terrains encore libres aujourd'hui au voisinage de l'Aar disparaîtront sous des constructions.

Les grands corps de bâtiments du réacteur et de la salle des machines, ainsi que la tour de refroidissement hybride prévue, vont entraîner une modification sensible des paysages dans la zone proximité (à proximité immédiate du projet jusqu'à une distance de 1000 m environ) et des sites situés à moyenne et longue distances (environ 1 à 10 km de distance).

Alors que le paysage sera profondément modifié dans la zone de proximité par la construction de la KKN, les conséquences seront moins importantes dans les secteurs situés à moyenne et longue distances. La tour de refroidissement hybride prévue pour la KKN, qui mesurera 60 m de haut environ, dominera nettement moins la région que la tour de refroidissement existante de la centrale de Gösgen-Däniken (environ 150 m de haut). De même, la tour de refroidissement prévue sera conçue de façon telle que les nuages de vapeur se formeront nettement moins fréquemment qu'au sommet de la tour de refroidissement existante de la centrale nucléaire de Gösgen-Däniken.

La KKN affectera le secteur de l'Aar, qui constitue un espace naturel et paysager très précieux ainsi une zone de plein air et de loisirs.

Dans la variante 1 du projet, l'ancienne Aar doit être franchie par deux traversées sous-fluviales, l'une pour le circuit principal et l'autre pour le circuit secondaire de refroidissement externe, dans la variante 2, seulement par une traversée sous-fluviale pour le circuit secondaire de refroidissement externe.

Dans la variante 1 du projet, un nouveau pont sur l'Aar est également prévu pour la circulation interne à la centrale des véhicules à moteur.

Dans le cadre de la suite de l'étude de projet et lors de la 2^e étape de l'étude d'impact sur l'environnement, il conviendra surtout de traiter les questions suivantes dans le domaine de la protection des paysages et des sites construits:

- conception du terrain et des bâtiments de la KKN
- franchissements de l'Aar générant les conséquences les plus réduites possibles sur les paysages et les sites construits
- planification de mesures de remplacement pour les inévitables dégâts au paysage que causera le projet, coordonnées avec la planification de mesures dans le domaine de la protection de la nature

Protection du patrimoine culturel et archéologie

Un site archéologique inscrit à l'inventaire et protégé conformément aux dispositions de l'ordonnance cantonale sur la protection des monuments culturels se trouve à l'extérieur du terrain retenu pour le projet, à proximité immédiate de l'angle sud-ouest du terrain partiel sud. Il s'agit là du site supposé d'une colonie néolithique en plein air. Les pièces découvertes à ce jour sont de petits objets tels que des lames d'outils datant de l'âge de pierre.

En l'état actuel des connaissances, le site se trouve en dehors du terrain retenu pour le projet. Cependant, comme on ne connaît, pour l'heure, ni l'extension du site, ni l'utilisation future du secteur concerné à l'intérieur du périmètre de planification, il n'est pas encore possible d'exclure avec certitude que les travaux de construction n'empièteront pas sur le site.

Cela devra être définitivement éclairci dans le cadre de la 2^e étape de l'étude d'impact sur l'environnement. En cas de besoin, des mesures devront être prises en accord avec le service archéologique cantonal.

Un deuxième site archéologique, situé à Däniken, se trouve plus au sud, nettement en dehors du périmètre de planification. Il est exclu que ce site soit touché par le projet.

1 Introduction

1.1 Situation de départ

Le 21 février 2007, le Conseil fédéral a reformulé la politique énergétique suisse. Celle-ci repose sur les quatre piliers que sont l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables, les grandes centrales et la politique énergétique extérieure. Aar et Tessin SA d'Electricité (Atel), dont le siège est à Olten, voit dans cette décision une incitation à apporter sa contribution à chacun des quatre piliers de la stratégie du Conseil fédéral. Les grandes centrales jouent ici un rôle central. Elles sont indispensables pour assurer la sûreté d'approvisionnement à long terme et garantir la liberté d'action en matière de politique énergétique. Comme l'énergie hydraulique n'offre qu'un potentiel d'extension limité et que la production d'électricité à partir de combustibles fossiles est incompatible avec les exigences d'une politique climatique, l'énergie nucléaire revient de plus en plus au premier rang des considérations pour la garantie de la fourniture d'énergie en ruban. Le Conseil fédéral en prend également acte dans sa décision de principe du 21 février 2007 relative à la politique énergétique: «Il est nécessaire de remplacer les centrales nucléaires existantes ou de construire de nouvelles centrales». Conjointement avec le secteur de l'électricité, il table sur un besoin supplémentaire de 3200 MW_{el} en termes de puissance, ce qui correspond de 2 à 3 centrales nucléaires selon le type de réacteur utilisé.

Dans ces conditions, Atel a décidé de soumettre une demande d'autorisation générale pour la construction d'une nouvelle centrale nucléaire dans le Niederamt. Pour ce faire, elle a créé une société anonyme, dont le siège se trouve à Olten (canton de Soleure), sous le nom de Kernkraftwerk Niederamt SA (KKN SA) et l'a inscrite au registre du commerce. Cette société a pour objectif l'étude de projet et l'obtention des autorisations requises pour la construction et pour l'exploitation d'une centrale nucléaire dans le Niederamt. Pour cela, la suite des démarches entreprises jusqu'à présent dans ce sens par Atel, c'est-à-dire le dépôt de l'enquête préliminaire et du cahier des charges pour la 1^{re} étape de l'enquête principale, a été confiée à KKN SA.

La question du site est primordiale quant à la possibilité de réalisation rapide, à la sécurité du réacteur et à l'acceptation politique d'une nouvelle centrale nucléaire. Le rapport de sécurité (KKN 2008a) déposé dans le cadre de la présente demande d'autorisation générale montre qu'en tenant compte des critères d'implantation les plus divers (surface nécessaire, planification locale, conditions géologiques, hydrogéologiques et sismologiques appropriées, disponibilité de la capacité de refroidissement nécessaire, raccordement aux réseaux de transport et infrastructure), le terrain situé à l'est de la centrale nucléaire existante de Gösgen-Däniken AG (KKG) se prête à la construction d'une nouvelle centrale nucléaire.

KKN SA a préparé l'ensemble des autres documents d'une demande d'autorisation générale pour une nouvelle centrale nucléaire dans le Niederamt en s'appuyant sur les résultats évoqués ci-dessus. Le présent document est la 1^{re} étape du rapport d'impact sur l'environnement (rapport IE 1^{re} étape). Celui-ci constitue la base pour l'étude de l'impact sur l'environnement (EIE) et contient les indications nécessaires à l'examen du projet conformément aux prescriptions relatives à la protection de l'environnement.

Le rapport IE repose sur le rapport «Enquête préliminaire et cahier des charges pour la 1^{re} étape de l'enquête principale» de janvier 2008 (annexe 1) et sur les prises de positions de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV, 17 avril 2008, annexe 2) et de l'Office de l'environnement du canton de Soleure (AfU, 29 février 2008, annexe 3).

1.2 Obligation de mener une étude relatif à l'impact sur l'environnement et procédure à suivre

Dans l'ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (OEIE, RS 814.011 du 19 octobre 1988, au 1^{er} juillet 2009), les équipements destinés à l'utilisation d'énergie nucléaire sont répertoriés comme des installations soumises à l'EIE (annexe 21.1 OEIE). Les projets de construction de centrales nucléaires en Suisse sont donc soumis à l'EIE en vertu de l'article 10a de la loi fédérale sur la protection de l'environnement (loi sur la protection de l'environnement, LPE, RS 814.01 du 7 octobre 1983, au 1^{er} août 2008).

Dans ce cas, l'EIE se fait en deux étapes et elle est intégrée dans les différentes procédures déterminantes. Lors de la 1^{re} étape, l'EIE est intégrée dans la procédure d'autorisation générale visée par les articles 12 et suivants de la loi sur l'énergie nucléaire (LENu, RS 732.1 du 23 mars 2003, au 1^{er} janvier 2009) et lors de la 2^e étape, dans la procédure d'autorisation de construire visée par les articles 15 et suivants de la LENu. Pour l'autorisation générale (1^{re} étape), la vérification du respect par la centrale nucléaire prévue dans le Niederamt (KKN) des prescriptions légales relatives à la protection de l'environnement est faite par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), qui est, dans ce cas, l'autorité compétente pour délivrer l'autorisation. L'OFEN prend cette décision sur demande de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), qui est le service compétent de la Confédération pour la protection de l'environnement. De son côté, l'OFEV prend en compte, dans sa décision, l'avis de l'Office de l'environnement du canton de Soleure (AfU), qui est le service cantonal compétent pour la protection de l'environnement. Le présent rapport IE 1^{re} étape constitue la principale base pour l'évaluation de l'impact sur l'environnement.

1.3 Cahier des charges remanié pour l'enquête principale de la 1^{re} étape de l'EIE

Au mois de janvier 2008, Atel a soumis à l'OFEN le rapport «Centrale nucléaire du Niederamt – Enquête préliminaire et cahier des charges pour la 1^{re} étape de l'enquête principale» (annexe 1). L'OFEN a transmis ce rapport à l'OFEV et à l'AfU pour qu'ils prennent position.

Les résultats de l'enquête préliminaire ont été présentés à l'aide d'une matrice de pertinence afin de délimiter les domaines d'enquête pertinents et non pertinents et ils ont été remaniés en tenant compte des prises de position de l'OFEV (annexe 2) et de l'AfU (annexe 3) sur le présent rapport IE 1^{re} étape (voir tableau 1.3-1).

Comme les conséquences sur l'environnement et les mesures de protection de l'environnement n'ont pas pu être déterminées de façon définitive lors de l'enquête préliminaire, les questions encore en suspens ont été réunies dans un cahier des charges pour définir les clarifications à apporter lors de la 1^{re} étape de l'enquête principale et de la 2^e étape de l'EIE.

Tableau 1.3-1: Matrice de pertinence (remaniée conformément aux prises de position de l'AfU et de l'OFEV, annexe 2 et annexe 3)

	Domaines environnementaux											
	Protection de l'air et du climat	Protection contre le bruit et les vibrations	Protection contre les rayons non ionisants (RNI)	Protection des eaux souterraines	Protection des eaux de surface	Protection du sol et des sites contaminés	Gestion du matériel et déchets	Prévention des accidents majeurs	Conservations des forêts	Protection de la nature (faune, flore, espaces naturels)	Protection du paysage et des sites construites	Protection du patrimoine culturel et archéologie
Etat initial	■	□	*	■	■	■	□	□	□	■	■	□
Phase de construction	●	●	*	●	●	●	⊙	⊙	●	●	⊙	⊙
Phase d'exploitation	⊙	⊙	*	●	●	○	○	●	○	⊙	●	○

Légende

Etat initial (niveau initial de pollution)	
□	Niveau initial de pollution nul ou faible
■	Niveau initial de pollution considérable ou fort
Phase de construction et d'exploitation	
○	Aucune conséquence, pas d'enquête principale nécessaire
⊙	Conséquences minimales, enquête principale nécessaire
●	Conséquences importantes, enquête principale nécessaire

* Au moment de l'enquête préliminaire (juin 2008), on ne savait pas si le problème des RNI serait traité dans une éventuelle procédure indépendante, raison pour laquelle aucune évaluation ne figure dans la matrice de pertinence.

1.4 Tâches à remplir et objectifs

KKN SA adresse à l'OFEN une demande d'autorisation générale pour une centrale nucléaire dans le Niederamt (canton de Soleure). Un rapport IE 1^{re} étape fait partie de la demande d'autorisation générale. Pour cela, KKN SA a mandaté la communauté de planificateurs AF Colenco SA (Baden) et BSB + Partner, ingénieurs et planificateurs SA (Oensingen) de rédiger le rapport IE 1^{re} étape

pour la centrale nucléaire prévue. Le mandat inclut l'enquête préliminaire déjà réalisée avec le cahier des charges (art. 8 de l'OEIE) pour la 1^{re} étape et le rapport IE 1^{re} étape (art. 9 de l'OEIE).

Le présent document présente le rapport IE 1^{re} étape joint à la demande d'autorisation générale reposant sur le cahier des charges (annexe 1) et les prises de position de l'OFEV (annexe 2) et de l'AfU (annexe 3). Il contient toutes les indications relatives aux domaines environnementaux devant déjà faire l'objet d'une évaluation définitive ainsi qu'un cahier des charges pour la 2^e étape de l'EIE, qui indique l'étendue des études à effectuer dans le cadre de la procédure d'autorisation de construire.

1.5 Cadre des études

1.5.1 Contenu du cadre des études

Les domaines environnementaux à étudier sont définis par les bases légales déterminantes et les directives y afférentes (LPE, OEIE, manuel d'étude de l'impact sur l'environnement EIE (OFEV 1990)) ainsi que par la table de matières standard du groupement des responsables cantonaux des EIE de la Suisse occidentale et du Tessin (grEIE 2004).

Dans le cas présent, l'EIE est menée en deux étapes. Compte tenu du fait que, dans la demande d'autorisation générale pour une centrale nucléaire dans le Niederamt, on part de l'hypothèse d'une installation générique (planification grossier générique pour une centrale nucléaire dans le Niederamt), il n'est possible que dans certaines limites, dans le cadre de l'EIE 1^{re} étape (autorisation générale), de donner des informations précises sur la phase de construction. Après consultation des autorités fédérales dans le cadre du groupe de suivi «Procédure d'autorisation pour les nouvelles centrales nucléaires», initié et dirigé par l'OFEN, (comité de direction du 15 janvier 2008), et de l'AfU du canton de Soleure (réunion du 4 janvier 2008), la description exacte de la phase de construction et l'étude de ses conséquences sur l'environnement ne seront faites en détail que dans la 2^e étape de l'EIE (autorisation de construire).

Le présent rapport IE 1^{re} étape contient les premières conclusions sur le thème de la protection contre les rayonnements non ionisants, à cause des installations nécessaires pour le raccordement au réseau de la production d'électricité (chapitre 4.3, protection contre les rayonnements non ionisants). A ce propos, l'accent est mis uniquement sur les installations de transport et de transformation de l'électricité nécessaires pour raccorder la KKN aux postes de couplage 380 kV et 220 kV abrités dans des bâtiments. Toutes les liaisons électriques entre la KKN et les bornes de raccordement des panneaux des postes de couplage du réseau à très haute tension sont concernées, ainsi que les modifications locales en rapport avec le projet à effectuer sur le réseau à très haute tension.

Les conséquences radiologiques sont traitées dans la procédure d'autorisation relevant de la législation sur les installations nucléaires et ne font donc pas partie du rapport IE 1^{re} étape. Les situations d'exploitation non conformes aux dispositions et la fermeture de l'installation sont traitées de manière détaillée dans la procédure d'autorisation relevant de la législation sur les installations nucléaires et ne font donc pas partie des études faites pour la rédaction du rapport IE 1^{re} étape. Font exception les accidents majeurs avec des substances conventionnelles relevant de l'ordonnance sur les accidents majeurs (OPAM, RS 814.012 du 27 février 1991, au 1^{er} juillet 2008). Après entente avec le département sécurité des installations de l'AfU de Soleure, ces clarifications

ne seront toutefois apportées que dans le cadre de la 2^e étape de l'EIE, voir chapitre 4.3, Prévention des accidents majeurs.

Le contenu du cadre des études prend comme hypothèses les constatations suivantes:

- La centrale nucléaire de Gösgen (KKG) déjà existante continuera à être exploitée conformément à sa durée de fonctionnement possible, même après la mise en service de la centrale nucléaire prévue dans le Niederamt.
- L'installation nucléaire générique considérée dans le rapport de sécurité correspond à une installation totalement indépendante de la KKG (autarcique). Dans le cadre du projet tel qu'il se présente aujourd'hui, aucune utilisation en commun d'infrastructures déterminantes ou nécessaires à l'exploitation n'est donc prévue.
- Les rapports éventuels entre les deux installations (KKG et KKN) ne seront examinés que dans une phase ultérieure du projet et planifiés de façon appropriée. Ils dépendront aussi, en premier lieu, du type de réacteur et de la conception précise de la nouvelle installation. A ce sujet, concernant une éventuelle collaboration, l'accent sera mis sur les aspects sécurité et exploitation de synergies dans l'organisation, l'exploitation et la gestion des problèmes d'économie d'entreprise (p. ex. formation, service de garde, administration, achats, gestion des matériaux).

1.5.2 Cadre chronologique des études

La situation de départ à prendre en compte décrit la situation au moment de l'attribution de l'autorisation de construction nucléaire, c'est-à-dire avant le démarrage du projet de réalisation. D'après les affirmations de l'OFEN et une estimation interne à la branche, cela devrait prendre 7 à 9 ans après la déposition de la demande d'autorisation générale. Pour le présent projet, cela signifie que les travaux de construction débuteraient entre 2015 et 2017.

A l'heure actuelle, on part de l'hypothèse selon laquelle 5 à 8 années supplémentaires sont nécessaires pour la réalisation et la mise en service d'une centrale nucléaire de 3^e génération. Par conséquent, la phase de construction à considérer devrait se situer dans la période comprise entre 2015 et 2025.

Après l'obtention de l'autorisation d'exploitation et après la phase de mise en service effectué, l'exploitation normale de la centrale nucléaire pourra commencer. Dans le meilleur des cas, cela se fera à partir de 2020.

Les études se limitent à la situation de départ et à la phase de construction et d'exploitation. La fermeture de l'installation n'en fait pas partie car elle est traitée séparément dans la procédure d'autorisation relevant de la législation sur les installations nucléaires. Les déclarations figurant dans le rapport IE 1^{re} étape, concernant les périodes mentionnées ci-dessus, contiennent de grandes incertitudes. Il est tenu compte de cet état de fait dans la mesure où les études des différents aspects environnementaux partent d'hypothèses conservatoires.

1.5.3 Cadre géographique des études

Les limites géographiques du système sont définies selon les différents secteurs environnementaux et sont à chaque fois déterminées de manière appropriée dans les chapitres correspondants.

2 Site et ses environs

2.1 Présentation générale

L'aire concernée par le projet de centrale nucléaire du Niederamt (aire du projet CNN) se situe au nord-est du canton de Soleure, dans les districts d'Olten et de Gösgen, sur le territoire des communes de Däniken, Gretzenbach et Niedergösgen, au voisinage immédiat de la centrale nucléaire existante de Gösgen. En raison de sa situation et au vu des critères d'implantation les plus divers, le site est comparable à celui de la centrale actuelle de Gösgen et se prête lui aussi parfaitement à l'installation d'une centrale nucléaire (voir rapport sur la sécurité KKN 2008a).

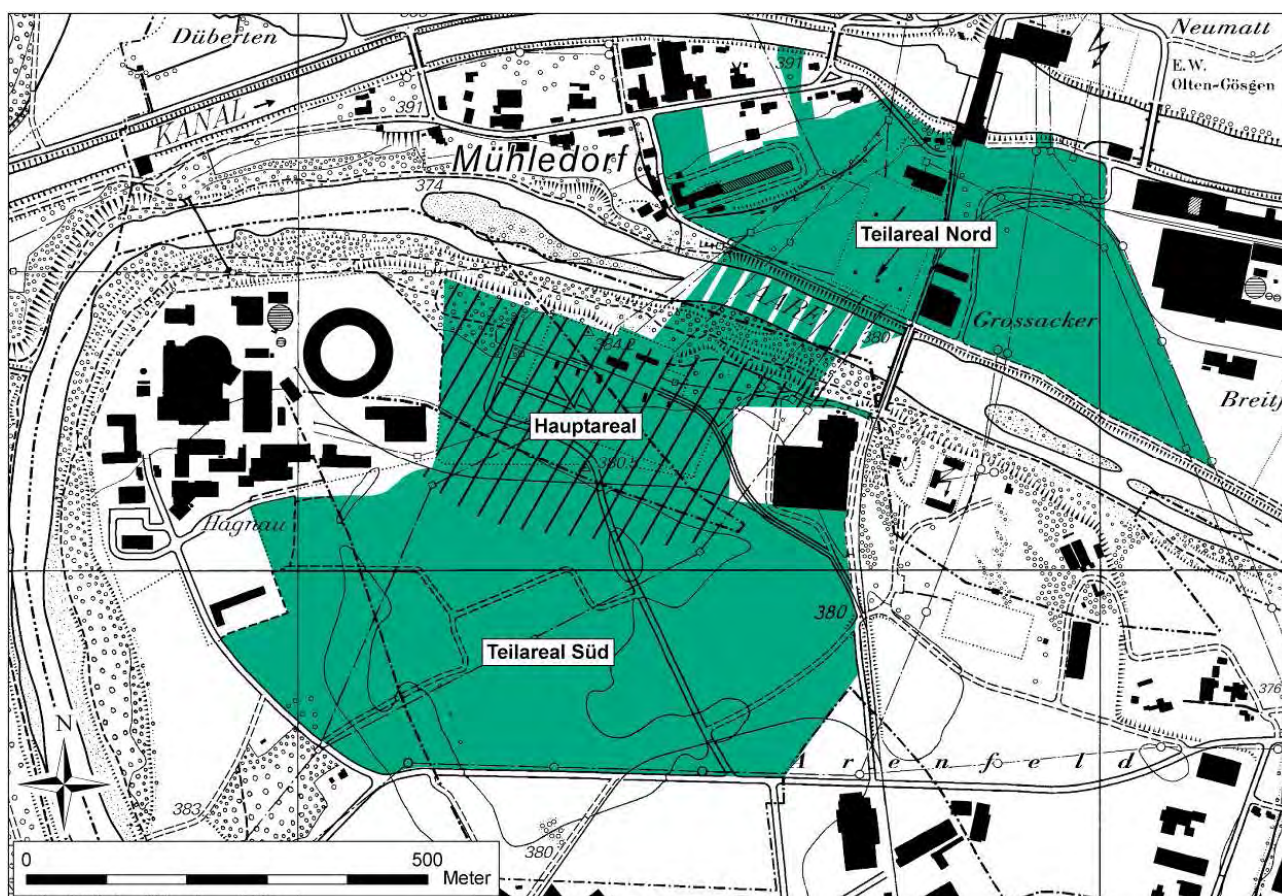


Figure2.1-1: Carte d'ensemble du Niederamt avec le terrain retenu pour le projet (terrain principal et terrains partiels nord et sud)

Aire partielle nord
Aire principale
Aire partielle sud

L'aire du projet CNN couvre une surface totale de 49 ha environ et comporte une aire principale et deux aires partielles sur les rives gauche et droite de l'ancienne Aar (fig. 2.1-1).

L'aire du projet englobe la surface d'emprise totale qui, en l'état actuel de la planification, sera vraisemblablement nécessaire à la construction et à l'exploitation de l'installation.

L'aire principale (surface hachurée en noir sur la figure 2.1-1, 10 ha environ), situé sur la rive droite de l'ancienne Aar, constitue la surface sur laquelle seront construits les bâtiments destinés à la production d'électricité et à la manipulation des matières nucléaires et des déchets radioactifs (bâtiment du réacteur, bâtiment abritant les installations annexes du réacteur, bâtiment de sécurité, piscine de stockage du combustible, bâtiment de conditionnement et de stockage des déchets, salle des machines avec turbines et générateurs, et bâtiments des installations électriques).

Tableau 2.1-1: Surface concernée par le projet de KKN, avec aires partielles

	Surface [ha]
Aire partielle nord incluant l'ancienne Aar et ses rives	17
Aire partielle sud	22
Aire principale	10
Total	49

L'aire du projet CNN comprend aussi, outre l'aire principale, une aire partielle nord sur la rive gauche de l'ancienne Aar (aire partielle nord, environ 14 ha) et une aire partiel prolongeant au sud l'aire principale hachurée (aire partielle sud, environ 22 ha). Une partie des zones riveraines et une partie de l'ancienne Aar (environ 3 ha) entre l'aire principale et l'aire partielle nord seront utilisées pour les franchissements souterrains et aériens de l'ancienne Aar.

2.2 Variantes du projet

L'état actuel de la planification part de l'hypothèse de deux variantes du projet (voir fig. 3.2-1 et fig. 3.2-2 dans le chapitre 3.2):

- Dans la variante 1 du projet, les bâtiments pour la production d'électricité et la manipulation des matières nucléaires et des déchets radioactifs, ainsi que d'autres bâtiments de l'installation, se trouvent sur l'aire principale, au sud de l'ancienne Aar. L'aire partielle nord comprend les bâtiments du système principal d'amenée d'eau de refroidissement (tour aéroréfrigérante hybride, installation de traitement de l'eau, station de pompage) et des installations extérieures telles que les bâtiments administratifs et le pavillon d'information. Dans cette variante du projet, l'entrée principale, avec la loge du gardien, se trouvera vraisemblablement aussi sur l'aire partielle nord. Les surfaces d'installation (environ 22 ha) occuperont essentiellement l'aire partielle sud. Avec cette variante 1 du projet, un nouveau pont sur l'Aar interne à l'usine est prévu entre l'aire principale et l'aire partielle nord pour les transports internes à la centrale. Une traversée sous-fluviale doit être construite sous l'ancienne Aar, entre l'aire principale et l'aire partielle nord, pour chacun des systèmes d'amenée d'eau de refroidissement, le principal et le secondaire.

- Dans la variante 2 du projet, à l'identique de la variante 1 du projet, les bâtiments pour la production d'électricité et la manipulation des matières nucléaires et des déchets radioactifs, ainsi que d'autres bâtiments de l'installation, se trouvent sur l'aire principale. Les bâtiments du système principal d'amenée d'eau de refroidissement (tour aéroréfrigérante hybride, installation de traitement de l'eau, station de pompage) et des installations extérieures telles que les bâtiments administratifs et le pavillon d'information sont disposés sur l'aire partielle sud. L'entrée principale, avec la loge du gardien, se trouve sur l'aire partielle sud ou sur l'aire principale. Les surfaces d'installation sont réparties entre les aires partielles sud et nord. Une traversée sous-fluviale doit être construite sous l'ancienne Aar, entre l'aire principale et l'aire partielle nord, pour le système secondaire d'amenée d'eau de refroidissement.
- Dans les deux variantes du projet, le pont public existant sur l'Aar (pont de Cartaseta) sera rénové ou remplacé pour permettre le passage des convois exceptionnels ferroviaires et routiers.
- Dans les deux variantes du projet, des ouvrages de prélèvement et de restitution d'eau de refroidissement secondaire sont prévus en option sur le canal amont (y compris le supplément d'eau pour la tour aéroréfrigérante hybride) et sur le canal aval de la centrale hydraulique de Gösgen (WKW de Gösgen).
- Dans les deux variantes du projet, le raccordement au réseau s'effectuera sur l'aire partielle Nord via les postes électriques 380 kV et 220 kV hébergés dans des bâtiments, réalisés ensuite à ce moment-là dans le cadre du renouvellement du réseau à très haute tension. Ces nouveaux postes électriques, ainsi que les modifications à apporter sur les lignes électriques, ne font pas partie du projet CNN, mais ils seront utilisés ultérieurement pour le raccordement de l'installation au réseau.

Dans la suite du rapport IE de 1^{ère} étape, on se base, pour chaque spécialité, sur la variante du projet ayant le plus fort impact sur l'environnement.

La requérante attire l'attention sur le fait qu'elle s'intéressera aussi éventuellement, dans une phase de planification ultérieure, à une combinaison entre des éléments des variantes 1 et 2 du projet. La disposition des surfaces d'installation et des bâtiments sur l'aire principale et sur les aires partielles Nord et Sud ne pourra être définie que dans le cadre de la procédure d'autorisation. Elle dépend des dimensions et de la puissance du type de réacteur. D'autres critères de décision permettant d'optimiser la disposition des installations sont, entre autres, les aspects relatifs à la sécurité, à l'interaction avec la CNG, à l'impact sur l'environnement, au déroulement des travaux, au raccordement aux infrastructures de transport et aux procédures internes à l'entreprise.

2.3 Zonation locale

L'aire du projet CNN se trouve, conformément aux plans d'affectation des communes de Däniken, Gretzenbach et Niedergösgen, dans la

- zone industrielle A (Däniken)
- zone de travail 1 et la zone de réserve (Gretzenbach)
- zone spéciale de l'usine électrique et la zone artisanale (Niedergösgen)
- zone nucléaire de Mühledorf (Niedergösgen)
- zone de production d'énergie EN (Däniken et Gretzenbach)
- zone agricole (Däniken et Gretzenbach)
- zone à affectation spéciale (Däniken)
- forêt couverte par la zone cantonale de protection des rives (Däniken, Niedergösgen, Gretzenbach)

Actuellement, dans les communes, ces terrains sont principalement utilisés de la manière suivante (voir fig. 2.3-1).

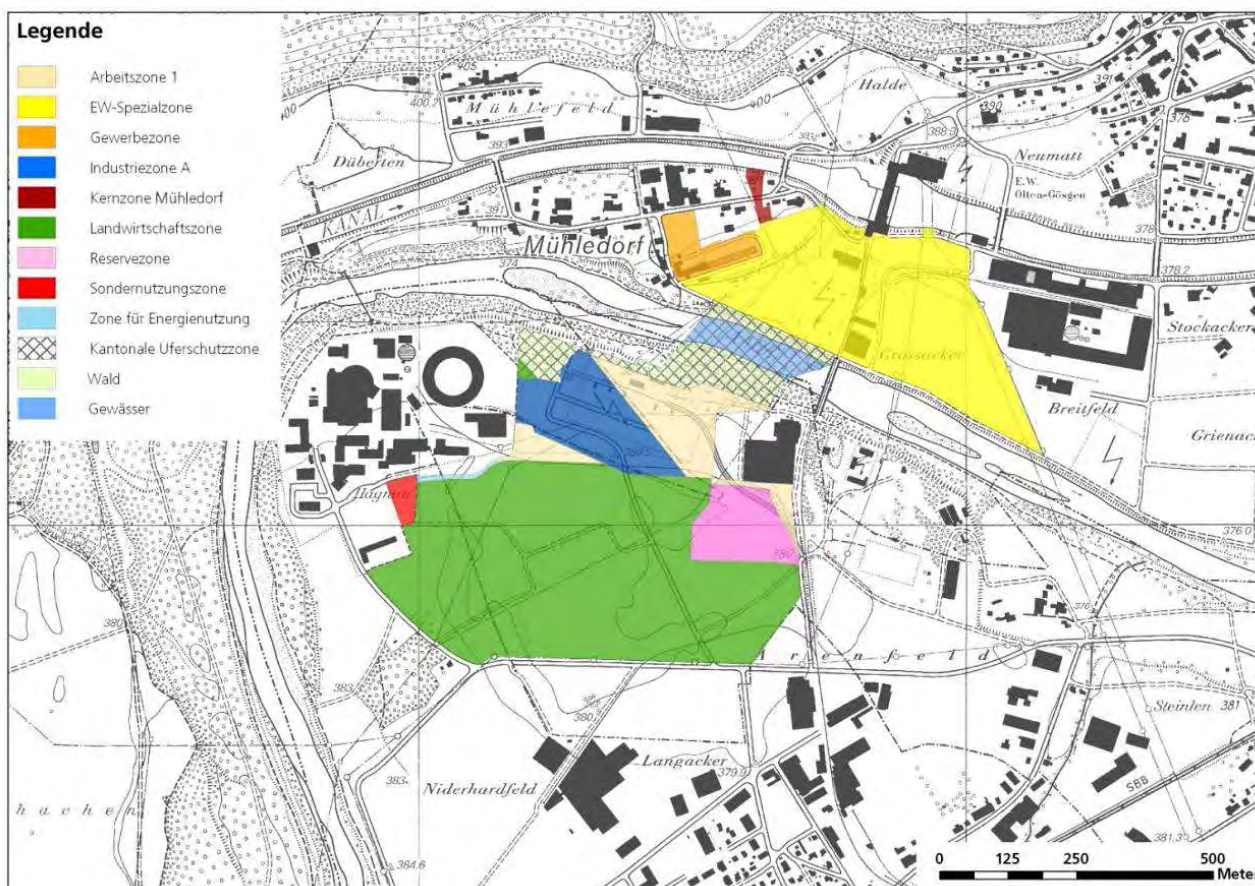


Figure 2.3-1: Recoupement des plans de zones locales des communes de Däniken, Gretzenbach et Niedergösgen dans le secteur de l'aire du projet CNN

Légende

- Zone de travail 1
- Zone spéciale de l'usine électrique
- Zone artisanale
- Zone industrielle A
- Zone nucléaire de Mühledorf
- Zone agricole
- Zone de réserve
- Zone à affectation spéciale
- Zone d'exploitation d'énergie
- Zone cantonale de protection des rives
- Forêt
- Eaux

Commune de Däniken

La partie occidentale du terrain principal et les secteurs occidentaux de l'aire partielle Sud se trouvent sur le territoire de la commune de Däniken. La plus grande partie de l'aire principale est incluse dans la zone industrielle A et fait aujourd'hui l'objet d'une exploitation industrielle par Alpiq Réseau SA Gösigen. La partie Nord-Ouest de l'aire principale se trouve en forêt.

L'aire partielle Sud se trouve en zone agricole. Cette zone fait actuellement l'objet d'une exploitation agricole et appartient à la surface d'assolement de la commune de Däniken.

Commune de Gretzenbach

La partie Est de l'aire principale et la majorité de l'aire partielle Sud se trouvent sur le territoire de la commune de Gretzenbach. L'aire principale est en très grande partie incluse dans la zone de travail 1 et, dans une moindre mesure, dans la zone de réserve et la zone agricole. Des installations électriques d'Alpiq Réseau SA Gösigen se trouvent déjà aujourd'hui dans ce secteur. Le secteur de l'aire partielle Sud se situe en zone agricole et fait actuellement l'objet d'une exploitation agricole. La zone agricole fait partie de la surface d'assolement de la commune de Gretzenbach.

Entre l'aire principale et l'aire partielle Nord se trouve une surface boisée de 1,6 ha, recouverte par une zone cantonale de protection des rives. Ce secteur est utilisé par le projet à l'étude pour les franchissements souterrains et aériens de l'ancienne Aar.

Commune de Niedergösgen

L'aire partielle Nord se situe sur le territoire de la commune de Niedergösgen et se trouve en grande partie dans la zone spéciale de l'usine électrique. Une faible partie est incluse dans la zone artisanale et la zone nucléaire de Mühledorf. Ces parcelles sont actuellement utilisées par différentes filiales d'Atel.

La zone des rives, dont la surface est de 0,7 ha, se trouve en forêt. Elle est recouverte par la zone cantonale de protection des rives. Ce secteur est utilisé par le projet envisagé pour les franchissements souterrains et aériens de l'ancienne Aar.

2.4 Caractérisation météorologique du site

Le site de la CNN en projet se situe directement sur les rives de l'ancienne Aar, dans la vallée de l'Aar, sur le Plateau suisse (Mittelland), à environ 380 m d'altitude. Cette situation détermine le climat local. La vallée de l'Aar forme ici une plaine longue de presque 3 km, exposée aux flux d'air en provenance des deux directions de vent principales, ouest-sud-ouest et est-nord-est. Au nord, la vallée de l'Aar est délimitée par les hauteurs, en grande partie boisées, de la bordure sud du Jura tabulaire. L'Engelberg s'élève au sud, à une distance de 3 km environ, avec une pente nord relativement abrupte, jusqu'à environ 700 m d'altitude, et ses contreforts nord-est vont jusqu'à Aarau, où la vallée s'élargit.

En ce qui concerne la caractérisation météorologique du site, les relevés de mesures des différents paramètres climatiques effectués sur le mât météorologique de Gösgen¹, à 850 m environ à l'est de la CNN. Les relevés de la station Buchs / Aarau sont utilisés pour les paramètres non mesurés sur ce mât. Cette station se trouve à environ 8 km à l'est-nord-est du site de la CNN.

2.4.1 Vent

Dans le Niederamt, le vent est fortement influencé par l'orientation de la vallée. Les vents dominants sur le site sont orientés ouest-nord-ouest et est-nord-est, comme on peut le constater sur la rose des vents des valeurs moyennes horaires à 10 m de hauteur (figure 2.4-1). Des vents plus forts, de vitesse supérieure à 4 m/s, ne soufflent pratiquement que dans ces directions. On détecte en outre l'influence de courants locaux, qui soufflent essentiellement en direction de l'est-sud-est et de l'ouest-nord-ouest. Ces vents ont cependant, la plupart du temps, des vitesses plus réduites, inférieures à 4 m/s.

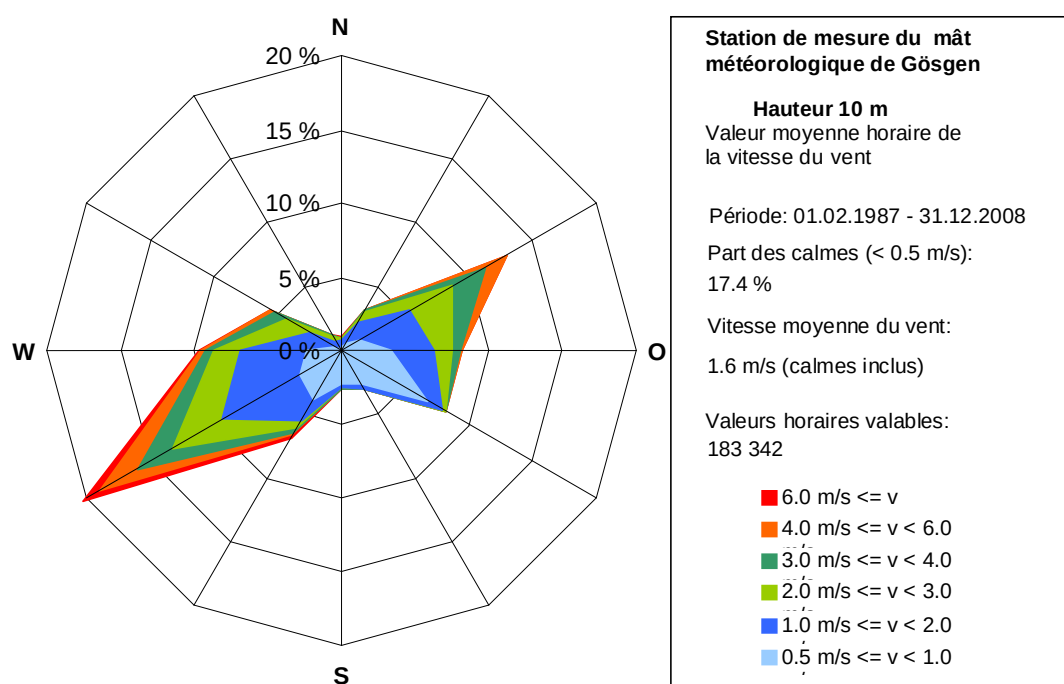


Figure 2.4-1: Rose des vents indiquant la direction et la vitesse des vents; mesures effectuées à 10 m de hauteur sur le mât météorologique de Gösgen

La répartition de la vitesse des vents et la fréquence des calmes reflètent la situation en vallée de la station, le long du pied sud du Jura. Par rapport à des lieux exposés du Plateau, des vents de faible vitesse règnent ici.

¹ Le mât météorologique de Gösgen a été démonté en septembre 2009 et remplacé par la station SwissMetNet de Gösgen, en service depuis le 3 juin 2008 à environ 300 m au sud de l'aire principale. En raison de la durée de la période de relevés, ce sont les données provenant des mesures sur le mât météorologique qui ont été utilisées pour l'analyse.

D'autres évaluations faites dans le cadre du rapport de sécurité (KKN 2008a) ont montré que l'influence de l'orientation de la vallée sur la direction du vent était encore plus nettement sensible à 110 m de hauteur car les courants soufflant transversalement aux directions principales du vent sont plus rares. Les pointes maximales de rafales mesurées sur le site se situent autour de 32 m/s à 10 m de hauteur et de 43 m/s à 110 m de hauteur. Pendant la période d'observation, elles ont été atteintes lors de la tempête «Lothar», en 1999.

2.4.2 Température et précipitations

La température et les précipitations correspondent à la situation qui règne sur le Plateau suisse, avec un climat frais modéré. L'évolution de ces deux paramètres climatiques, visible sur la figure 2.4.2, est typique du Plateau suisse.

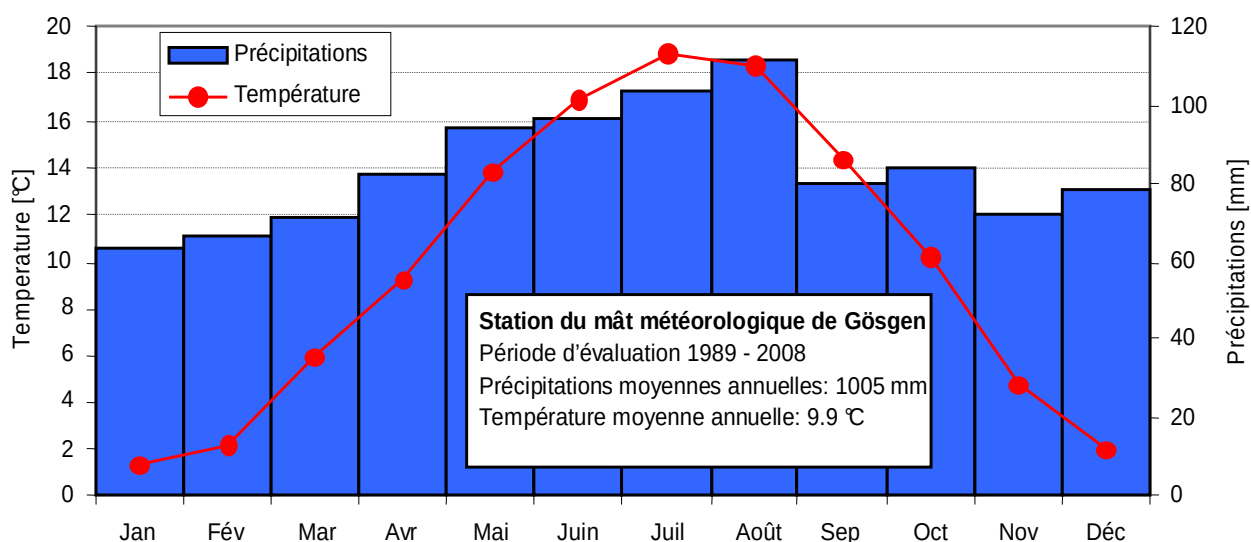


Figure 2.4-2: Evolution annuelle des moyennes mensuelles de la température et des précipitations, mesurées sur le mât météorologique de Gösgen

La température moyenne mensuelle la plus basse est de 1,3°C. Elle est enregistrée en janvier. Jusqu'en juillet, la moyenne mensuelle des températures augmente pour atteindre un maximum de 18,9°C puis baisse à nouveau. La moyenne annuelle des enregistrements est de 9,9°C, ce qui se situe au-dessus de la température moyenne annuelle sur l'ensemble du territoire suisse, qui est de 6°C.

Les précipitations moyennes mensuelles suivent une évolution analogue. En moyenne, le mois de janvier est le mois le plus sec, avec 63 mm de précipitations. Les précipitations moyennes mensuelles augmentent jusqu'au mois d'août, qui est le mois le plus humide, avec 111 mm de précipitations en moyenne. A partir de septembre, elles se maintiennent entre 72 mm et 84 mm par mois. Avec des précipitations moyennes annuelles de 1005 mm, le site est plus sec que la moyenne annuelle sur l'ensemble du territoire suisse, qui est de 1458 mm pour la période 1961-1990.

2.4.3 Neige

A la station de Buchs / Aarau, la moyenne annuelle des jours d'enneigement est de 37 jours par an. La hauteur de neige mesurée ces jours là est de 4 cm en moyenne annuelle. Il tombe en moyenne 40 cm de neige fraîche par an. Chacune de ces trois valeurs correspond à ce qui est prévisible pour l'essentiel sur la base de l'altitude du site. L'évolution mensuelle de journées d'enneigement et de la hauteur de neige est présentée en figure 2.4-3. Il y a de la neige d'octobre à avril, la neige étant souvent absente pendant le premier et le dernier de ces mois. Le mois le plus enneigé est février, avec 10 jours de neige à peine en moyenne et une hauteur de neige moyenne² de bien 5,5 cm.

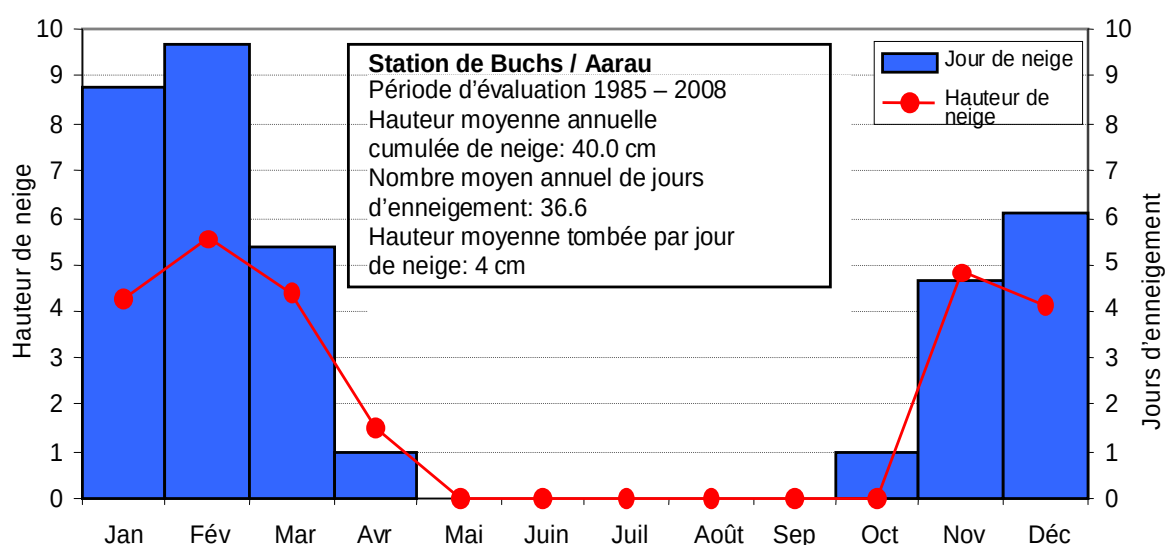


Figure 2.4-3: Evolution des moyennes mensuelles des jours d'enneigement et de la hauteur de neige, mesurée à la station de Buchs / Aarau

2.4.4 Humidité de l'air et nébulosité

Compte tenu de la situation du site au bord de l'Aar, une formation de brouillard accrue et à une humidité de l'air légèrement plus élevée sont probables. Les courbes des valeurs moyennes annuelles de ces deux grandeurs figurant sur la figure 2.4-4 le confirment. Elles correspondent à des sites typiques se trouvant le long du pied sud du Jura.

Au cours des mois d'hiver, d'octobre à février, on observe une augmentation de l'humidité relative de l'air et des brouillards fréquents. En été, l'humidité relative de l'air diminue, tout comme le

² La hauteur de neige est la hauteur de la couche de neige recouvrant le sol. La moyenne mensuelle de la hauteur de neige est la valeur moyenne des hauteurs de neige relevées les jours d'enneigement. La hauteur totale de neige fraîche est la somme des hauteurs de neige nouvellement tombée et correspond à la somme des augmentations de la hauteur de la couche de neige.

nombre de jours de brouillard. L'humidité relative de l'air la plus basse est observée en avril, les jours de brouillard sont les plus rares pendant les mois de juin et de juillet.

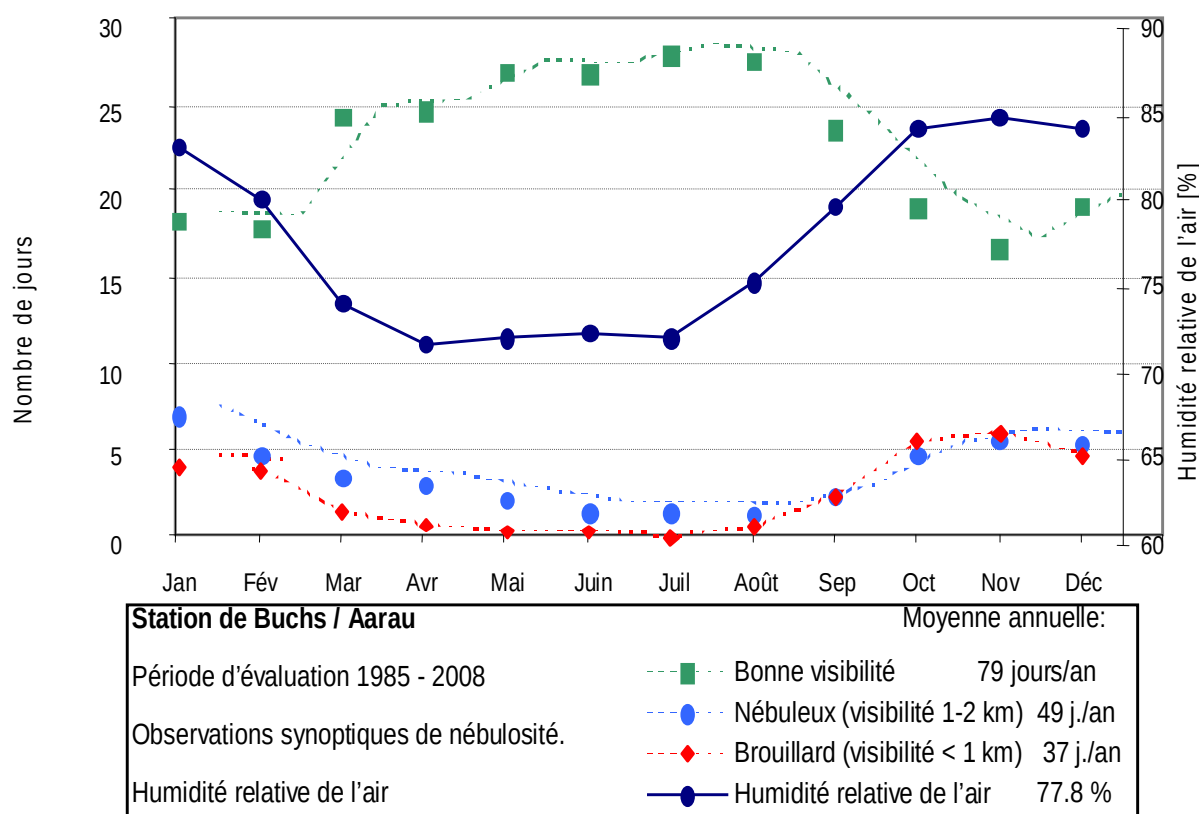


Figure 2.4-4: Evolution des moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air et de la situation synoptique dans trois catégories de visibilité; observations faites à la station de Buchs / Aarau

2.5 Dangers naturels

2.5.1 Carte des dangers

En matière de dangers naturels, sur l'aire du projet CNN, seul le risque d'inondation est important. La carte actuelle des dangers d'inondation (figure 2.5-1) montre que, pour la zone située au sud de l'ancienne Aar, il y a un risque de crue tri-centennale (Q_{300}) uniquement au voisinage immédiat des rives. Pour l'aire du projet CNN, il existe un risque considérable à proximité immédiate des rives de l'ancienne Aar et un danger résiduel à l'intérieur de l'aire partielle nord, alors que l'aire principale se trouve en dehors de ces zones à risques.

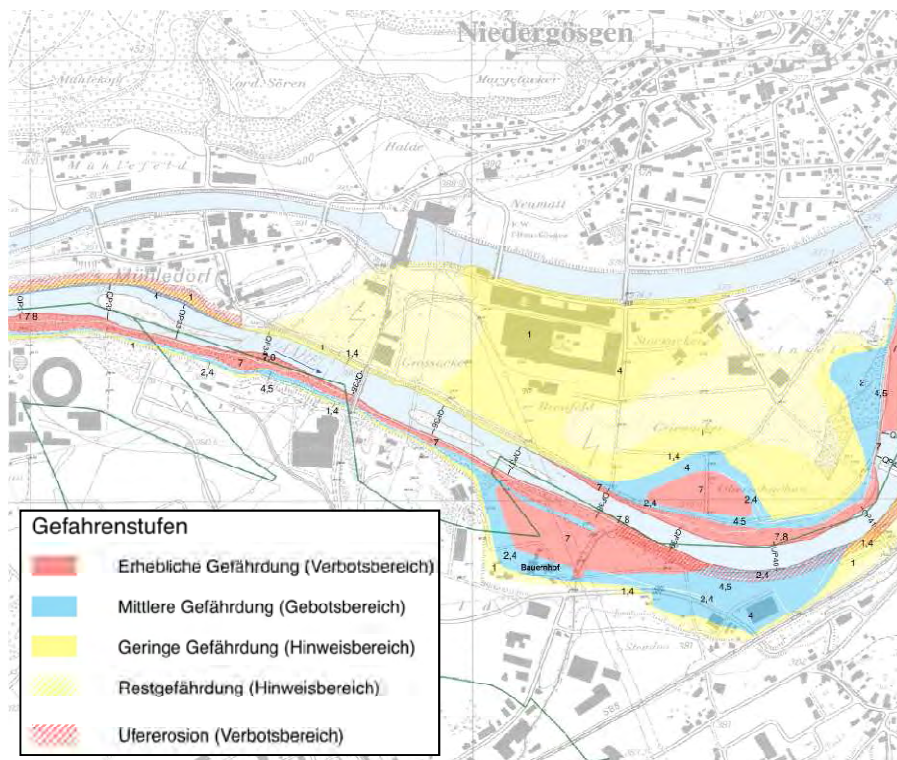


Figure 2.5-1 : Carte des risques d'inondations (Schälchli 2007)

Niveaux de risques

- Risque considérable (zone interdite)
- Risque moyen (zone réglementée)
- Risque faible (zone de sensibilisation)
- Risque résiduel (zone de sensibilisation)
- Erosion des rives (zone interdite)

2.5.2 Risques d'inondations

D'après l'OFEV et les autorités cantonales compétentes, des études détaillées plus approfondies des risques d'inondation de la CNN devront être menées en dehors de la détermination des zones à risques figurant sur les cartes cantonales des dangers actuelles.

Une étude importante d'évaluation des risques d'inondation potentiels de la CNN a été élaborée dans le cadre du rapport de sécurité. Les thèmes de cette étude d'importance pour l'IE sont résumés ci-dessous. Les détails sur les hypothèses et données de base, les calculs et les résultats figurent dans le rapport technique sur les conditions hydrologiques au site de la CNN (AF-Colenco 2009d).

2.5.2.1 Hypothèses et données de base

Les débits de crue de l'Aar en amont du barrage de Winznau sont déterminés à l'aide des relevés de la station hydrologique de Murgenthal. Une période de mesure allant de 1916 à 2007 (OFEV 2008b) est disponible pour les débits de crue maximaux à cette station.

En résumé, on constate que, pour les débits de crue maximaux (pics de crues), la période 1916-2007 n'est pas homogène. Le calcul des débits de crue maximaux a donc été basé sur la période débutant en 1972 (après la 2^e correction des eaux du Jura).

Au voisinage du site de la CNN, les débits de crue sont calculés à partir des valeurs mesurées à Murgenthal, proportionnellement aux surfaces des différents bassins versants concernés. Pour le site de la CNN, le bassin versant alimentant le barrage de Winznau est pris en compte. Le bassin versant de l'Aar au limnimètre de Murgenthal recouvre 10 143 km² et un bassin versant d'une surface de 10 888 km² alimente le barrage de Winznau (annuaire hydrologique 2007, OFEV 2007b). Il en résulte la conversion suivante:

$$Q_{\text{barrage de Winznau}} = Q_{\text{Site de la KKN}} = Q_{\text{Ancienne Aar}} + Q_{\text{Canal amont}} = 1,073 Q_{\text{Murgenthal}}$$

Outre la procédure décrite ci-dessus, le débit $Q_{\text{Site de la CNN}}$ a également été évalué par interpolation des mesures limnimétriques de Murgenthal et de Brugg (bassin versant = 11 726 km²). Le débit de crue de l'Aar près de Brugg contient également les affluents du Wigger et du Dünner, qui se jettent dans l'Aar entre Murgenthal et Winznau. Les débits de crue au voisinage du site de la CNN calculés par les deux méthodes présentent des différences non-significatives (< 5%).

2.5.2.2 Conditions de crues extrêmes

Les débits de crues extrêmes sont déterminés ci-après par deux méthodes indépendantes:

- Méthode probabiliste: calcul des débits de crues avec différentes fréquences de dépassement, par exemple 10⁻⁴/a
- Méthode déterministe: calcul du «débit de crue maximal probable», dit PMF (Probable Maximum Flood), d'usage en construction de barrages.

Détermination des débits de crues extrêmes par méthode probabiliste

La détermination des débits de crues extrêmes à fréquence d'occurrence donnée est obtenue par analyses de fréquence de la période 1972-2007.

Des tests statistiques (tests du χ^2) ont été réalisés avec un niveau de signification de 5% pour l'ensemble des analyses de fréquence réalisées. Certaines distributions ont alors été rejetées et des distributions log-normales acceptées. Le tableau 2.5-1 contient les résultats pour les distributions log-normales. La valeur fixée le 26 février 2009 par les cantons de Soleure et d'Argovie pour les crues affectant la centrale hydraulique de Gösgen, dont la fréquence d'occurrence est de 10⁻²/a, est également indiquée à titre de comparaison.

Tableau 2.5-1: Débits de crues évalués pour différentes fréquences d'occurrence au barrage de Winznau (site de la KKN)

Fréquence d'occurrence [1/a]	10^{-1} (HQ ₁₀)	2×10^{-2} (HQ ₅₀)	10^{-2} (HQ ₁₀₀)	5×10^{-3} (HQ ₂₀₀)	10^{-3} (HQ ₁₀₀₀)	10^{-4} (HQ _{10 000})
Distribution log-normale	1100	1300	1350	1450	1600	1700
Distribution log-normale à 3 paramètres	1100	1225	1275	1300	1400	1500
Débits de crues pour le site de la KKN	1100		1300		1450	1700
Cantons de Soleure et d'Argovie (cantons AG/SO 2009)			1400			

Détermination du PMF (Probable Maximum Flood)

Le PMF est calculé par approche déterministe. Il est déterminé, entres autres, par des «précipitations maximum probables» (PMP = Probable Maximum Precipitation).

Le débit de crue de l'Aar près de Murgenthal est déterminé par le débit de l'Emme (bassin versant de 939 km²), l'écoulement des eaux provenant du lac de Bienne près du barrage de Port (bassin versant de 8293 km²) et le débit du bassin versant intermédiaire compris entre le barrage de Port et Murgenthal (bassin versant de 887 km² sans l'Emme).

Pour la détermination de la PMF, les trois composants du débit mentionnés ci-dessus sont considérés séparément puis combinés.

Il résulte des considérations précédentes le PMF suivant pour le bassin versant de Murgenthal:

- Débit provenant du lac de Bienne (barrage de Port) 650 m³/s
- Débit provenant du bassin intermédiaire (10^{-3} /a) 300 m³/s
- PMF provenant du bassin versant de l'Emme 1000 m³/s
- PMF à Murgenthal = 650 + 300 + 1000 m³/s 1950 m³/s

Le PMF pour le site de la CNN est calculé proportionnellement à la surface du bassin versant, soit 107,3% du PMF à Murgenthal.

PMF pour le site de la CNN

2100 m³/s

Le rapport technique relatif aux conditions hydrologiques sur le site de la CNN (AF-Colenco 2009d) montre que les 2100 m³/s calculés peuvent aussi effectivement être évacués par l'Aar en direction du barrage de Winznau.

2.5.2.3 Modélisation des inondations

Les inondations causées par des crues sur le site de la CNN ont été simulées numériquement en prenant en compte différents scénarios. Pour la simulation, le modèle de terrain basé sur les données topographiques disponibles les plus récentes a été utilisé et calibré en lui affectant des coefficients de rugosité.

Dans le modèle d'inondation, l'aire principale a été considérée comme un îlot non inondable et la centrale nucléaire de Gösgen comme hors service.

Scénarios de calcul

Les calculs se répartissent en deux groupes de scénarios distincts.

Groupe de scénarios 1 – Calcul de la crue déterminante

Le groupe de scénarios 1 considère différents débits et conditions aux limites et définit la crue déterminante à considérer.

Les scénarios pris en compte sont résumés dans le tableau 2.5-2.

Tableau 2.5-2: Groupe de scénarios 1 pour les risques de crues affectant la CNN

Scénario	Incident principal	Débit de l'Aar [m³/s]	Incident supplémentaire	
			Rupture soudaine du barrage de Winznau	Brèche dans le barrage
1-1	QDébit équipé (débit équipé de la centrale hydraulique de Gösgen, 2008)	380	oui	non
1-2	Débit de crue de fréquence 1/a	780	oui	non
1-3	Débit de crue de fréquence 10^{-2} /a	1300	oui	non
1-4	Débit de crue de fréquence 10^{-4} /a	1700	oui	non
1-5	Débit de crue de fréquence 1/a	780	non	oui
1-6	Débit de crue de fréquence 10^{-3} /a	1450	non	non
1-7	Débit de crue de fréquence 10^{-4} /a	1700	non	non
1-8	Rupture de barrages situés dans le bassin versant de l'Aar	-	non	non

Pour tous les incidents, nous prenons en compte la règle (n-1) pour le barrage de Winznau, ce qui signifie que les secteurs de vannes les plus efficaces du barrage sont fermés avant la rupture du barrage. Tous les scénarios, sauf ceux n°1-8, sont calculés avec le modèle 2D.

Résultats des calculs effectués selon le groupe de scénarios 1

Les niveaux d'eaux calculés sont présentés dans le rapport technique (AF-Colenco 2009d).

Tableau 2.5-3: Niveaux d'eau maximum calculés, voir AF-Colenco 2009d

Scénario	Incident	Niveau d'eau maximum [m s. m.]
1-1	Q Débit équipé	377,95
1-2	Débit de crue de fréquence 1/a	380,30
1-3	Débit de crue de fréquence 10^{-2} /a	381,95
1-4	Débit de crue de fréquence 10^{-4} /a	382,70
1-5	Débit de crue de fréquence 1/a	380,05
1-6	Débit de crue de fréquence 10^{-3} /a	382,35
1-7	Débit de crue de fréquence 10^{-4} /a	382,65
1-8	Rupture de barrages situés dans le bassin versant de l'Aar	381,50

Le tableau 2.5-3 présente les niveaux d'eau maximum à l'emplacement de l'Aar lorsque l'eau déborde sur les rives en raison de crues (point critique) et provoque l'inondation du secteur situé à l'est des rives (figure 2.5-2). Au point critique, la rive est à la cote d'altitude 382,00 au-dessus du niveau de la mer.

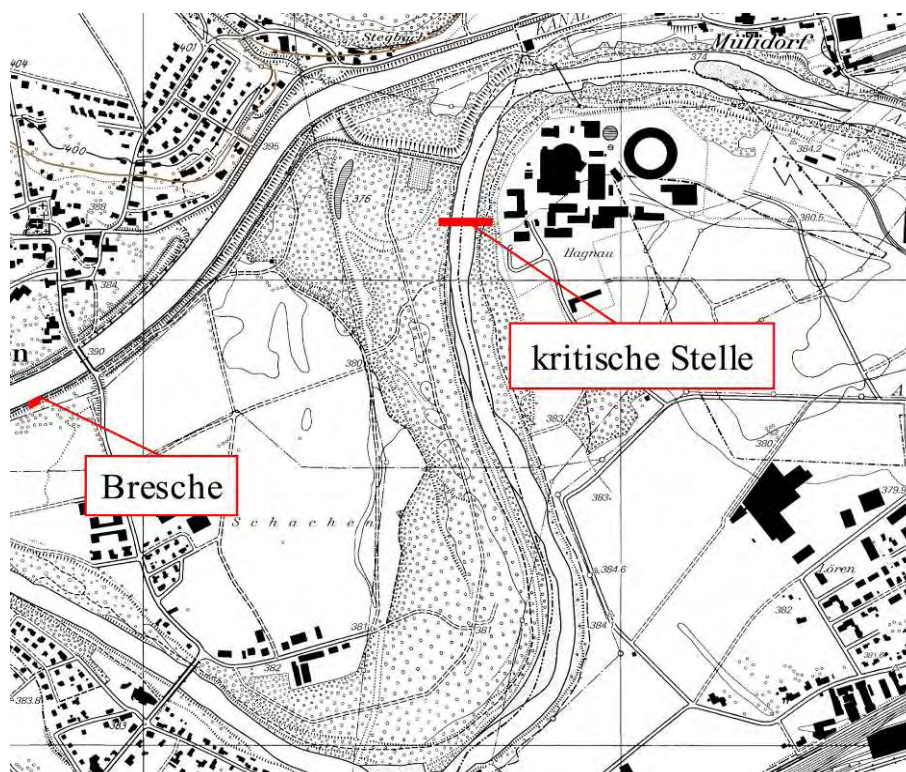


Figure 2.5-2: Brèche dans la digue latérale du canal amont et situation du point critique pour les niveaux d'eau calculés

Brèche
Point critique

Pour le scénario (1-8), ont été utilisés les calculs réalisés par l'ancien Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG) (AF-Colenco 2009d).

Compte tenu des résultats des calculs de l'ensemble des scénarios et de la différence très faible entre le cas de débit de crue de fréquence $10^{-4}/a$ avec rupture de barrage et le même cas sans rupture de barrage, le débit de crue de fréquence $10^{-4}/a$ est retenu comme la crue déterminante à considérer.

Groupe de scénarios 2 – Analyse de sensibilité relative à la crue déterminante

Le groupe de scénarios 2 sert principalement d'analyse de sensibilité sur la crue déterminante à fréquence d'occurrence de $10^{-4}/a$, un scénario avec inondation étant également pris en compte pour le PMF.

Les cas simulés dans les calculs sont résumés dans le tableau 2.5-4.

Tableau 2.5-4 Groupe de scénarios 2 pour les risques de crues menaçant la CNN, voir AF-Colenco 2009d

Scénario	Incident	Débit de l'Aar [m ³ /s]
2-1	Débit de crue de fréquence $10^{-4}/a$ (= scénarios 1-7)	1700
2-2	Débit de crue de fréquence $> 10^{-4}/a$ (Q x 110%)	1870
2-3	Débit de crue de fréquence $< 10^{-4}/a$ (Q x 90%)	1530
2-4	PMF	2100
Scénario	Débit de crue de fréquence $10^{-4}/a$ + incident supplémentaire	Débit de l'Aar [m ³ /s]
2-5	Effet de barrage des ponts 0% (= Scénario 2-1)	1700
2-6	Effet de barrage des ponts 50%	
2-7	Effet de barrage des ponts 100%	
2-8	Rupture du barrage de Winznau (n-1) (= Scénario 1-4)	1700
2-9	Rupture du barrage de Winznau (n-2)	
2-10	Rupture du barrage de Winznau (n-n)	
2-11	Rupture de digue – brèche 1 (= scénario 1-5)	1700
2-12	Rupture de digue – brèche 2	
2-13	Rupture de digue – brèche 3	

La figure 2.5-3 indique la situation des brèches le long du canal amont dans les scénarios 2-11 à 2-13.

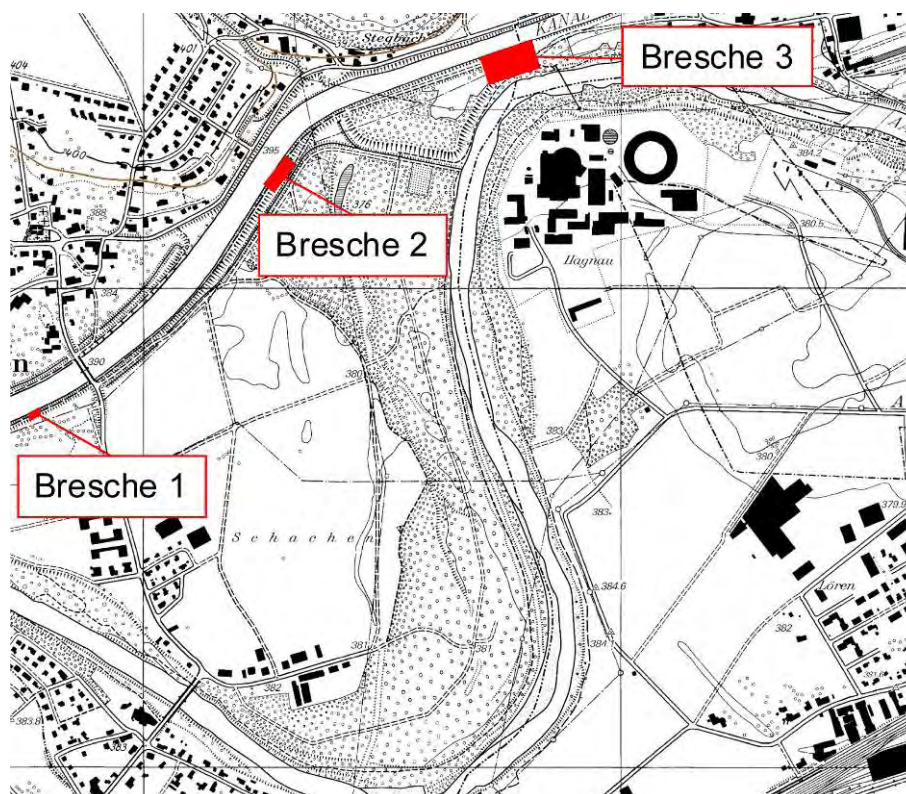


Figure 2.5-3: Situation des brèches sur la digue latérale du canal amont

Les niveaux d'eau calculés selon ces scénarios sont présentés dans le rapport technique (AF-Colenco 2009d). Le tableau 2.5-5 indique les niveaux d'eau maximum au point critique de l'Aar (figure 2.5-2).

Tableau 2.5-5: Niveaux d'eau maximum calculés pour le groupe de scénarios 2 au point critique (figure 2.5.3)

Scénario	Incident	Niveau d'eau maximum [m s.m.]
2-1	Débit de crue de fréquence $10^{-4}/a$ - (= scénario 1-7)	382,65
2- 2	Débit de crue de fréquence $> 10^{-4}/a$ ($Q \times 110\%$)	382,90
2-3	Débit de crue de fréquence $< 10^{-4}/a$ ($Q \times 90\%$)	382,35
2-4	PMF	383,20

Scénario	Débit de crue de fréquence 10^{-4} /a + incident supplémentaire	Niveau d'eau maximum [m s. m.]
2-5	Effet de barrage des ponts 0% (= scénario 2-1)	382,65
2-6	Effet de barrage des ponts 50%	382,80
2-7	Effet de barrage des ponts 100%	383,15
2-8	Rupture du barrage de Winznau (n-1) (= scénario 1-4)	382,70
2-9	Rupture du barrage de Winznau (n-2)	382,75
2-10	Rupture du barrage de Winznau (n-n)	382,75
2-11	Rupture de digue – brèche 1 (= scénario 1-5)	382,65
2-12	Rupture de digue – brèche 2	382,75
2-13	Rupture de digue – brèche 3	382,60

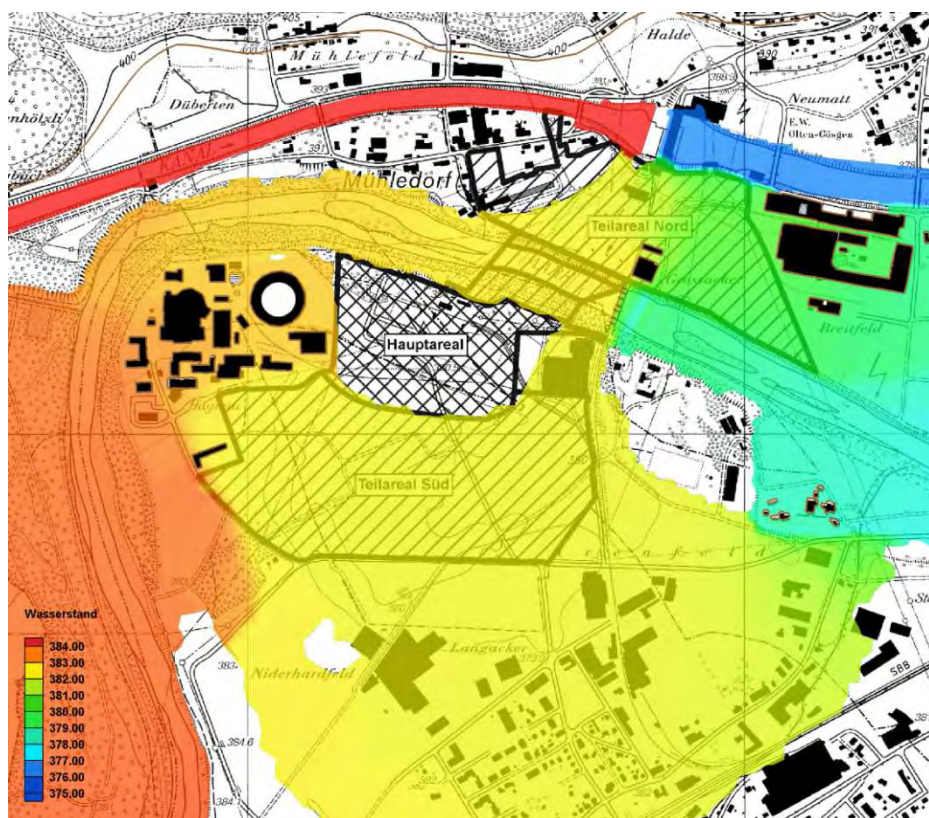


Figure 2.5-4: Représentation des niveaux d'eau calculés pour le scénario (2-7)

Il ressort des résultats des calculs (voir rapport technique) moyennant un remblayage effectué à une cote de 382,5 m au-dessus du niveau de la mer, l'aire principale ne serait pas inondée quelle que soit la crue considérée. La figure 2.5-4 représente à titre d'exemple les niveaux d'eau calculés pour une crue de fréquence 10^{-4} /a avec obstruction complète du pont situé au-dessous du terrain principal.

2.5.3 Tremblements de terre

Des analyses complètes des risques sismiques (voir rapport technique, AF-Colenco 2009d) ont été réalisées dans le cadre du rapport de sécurité. La figure 2.5-5 représente une carte récente des risques sismiques en Suisse. Par risques sismiques, on entend ici la probabilité avec laquelle un mouvement du sol défini se produit en un lieu déterminé. Le site de la CNN se situe dans une zone présentant un risque sismique faible. Le Plateau, le Jura plissé et le Jura tabulaire se situent – du point de vue séismotectonique – à l'intérieur d'une plaque continentale dans laquelle prédominent des tremblements de terre d'intensité faible à moyenne.

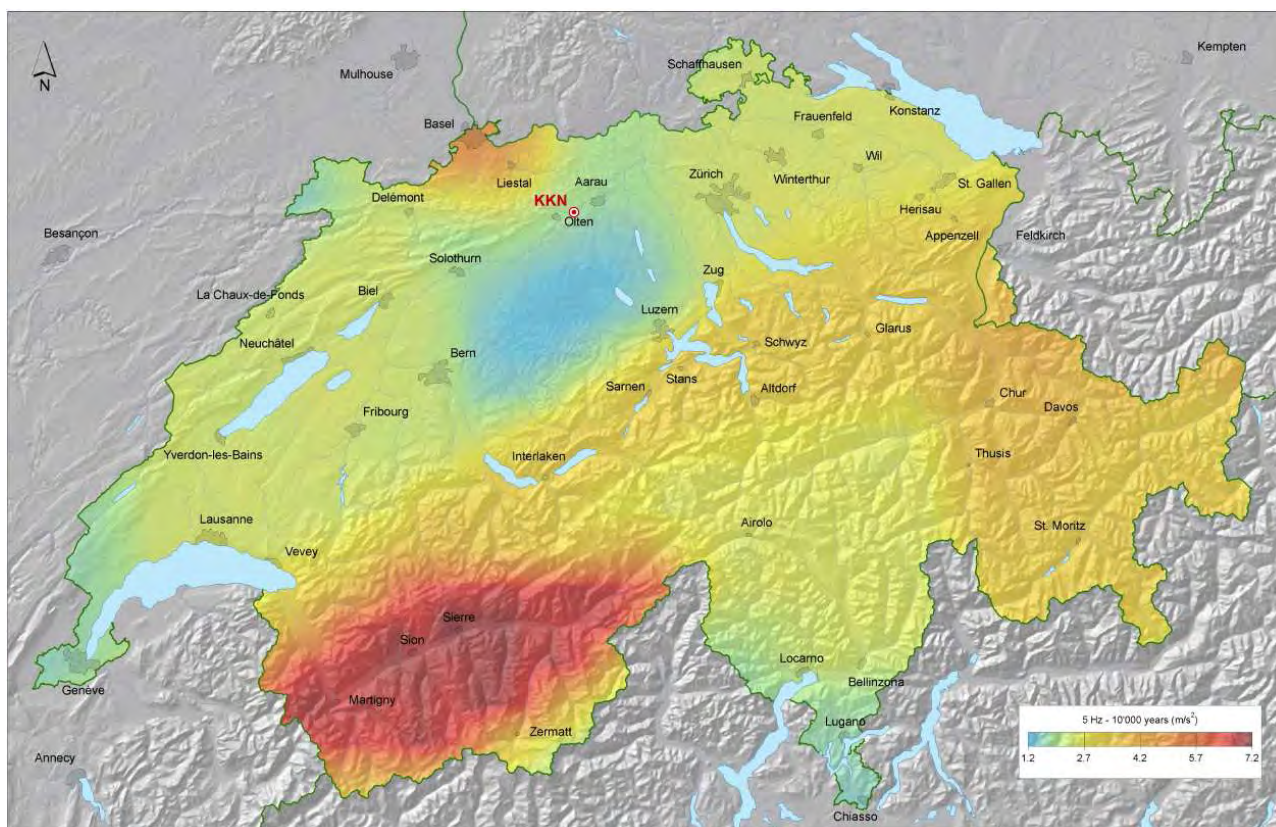


Figure 2.5-5: Carte des risques sismiques suisses (service sismologique suisse de l'EPF de Zurich) et situation approximative du site de la CNN. Sont représentées les accélérations du sol déterminées statistiquement évaluées (en m/s²) pour une fréquence d'occurrence de 10^{-4} par an et une fréquence spectrale de 5 Hz. Vert: risque faible, jaune: risque moyen, rouge: risque élevé

Compte tenu du grand éloignement des principales sources sismiques (zone bâloise 41 km, zone fribourgeoise 81 km), les risques sur le site sont faibles. Comme les vibrations du sol diminuent avec la distance à l'épicentre du séisme, de manière générale les tremblements de terre survenant à proximité du site, qui ont des magnitudes relativement peu importantes, comprises entre 5 et 6, influent plus fortement sur les risques que les séismes importants se produisant à des endroits plus éloignés et dont la magnitude est supérieure à 7 (p. ex. Bâle).

Le risque sismique provenant de failles connues et explorables (profondeur inférieure à 3 km) et provoqué sur le site de la CNN par des vibrations du sol et des mouvements de terrain différentiels induits par l'activité sismique (surface faulting) est bien connu. Il est classifié comme faible (AF-Colenco 2009f).

La sismicité faible du site se reflète également dans les expériences acquises au cours de l'exploitation de la centrale nucléaire voisine de Gösgen. Pendant quelque 30 ans d'exploitation, seuls quatre tremblements de terre ont été enregistrés, tous de faible magnitude, les accélérations mesurées étant de l'ordre de 0,001 g. Pour affiner davantage les données fondamentales expérimentales nécessaires à la caractérisation séismotectonique du site de la KKN, un réseau d'enregistrement de la sismicité faible sera mis en place dans un rayon de 10 km autour d'elle. Ainsi à l'avenir, les incidents sismiques même les plus faibles seront également enregistrés.

2.6 Conflits d'utilisation

Sur l'aire du projet CNN, il n'y aura aucune construction ni installation existante ou prévue directement ou indirectement en contradiction avec le projet concerné.

Les utilisations actuelles de la partie de l'aire du projet KKN située dans la zone de construction autorisent un tel changement d'affectation (reclassement) sans qu'il se produise de conflit d'intérêts.

Dans le secteur de la zone agricole, sur l'aire partielle sud, et dans une petite partie de l'aire principale, le projet nécessite une mise en zone constructible (classement). Il en va de même pour la partie nord-ouest de l'aire principale située en forêt. La surface nécessaire à la mise en zone constructible dépend du choix et de la disposition de l'installation. Les indications précises de surface concernée par la mise en zone constructible seront fournies dans le cadre de la procédure d'autorisation de construction (EIE 2^e étape). Dans ce secteur, la surface d'assolement concernée doit être classée comme non susceptible de changer d'affectation.

Pour plus de détails le lecteur se référera au rapport relatif à la concordance avec l'aménagement du territoire (KKN 2008b).

3 Projet

3.1 Mode de fonctionnement d'un réacteur à eau légère

Conformément au rapport de sécurité (KKN 2008a), la requérante se limite, dans sa demande, à la catégorie des réacteurs à eau légère, dans lesquels de l'eau ordinaire (H_2O) est utilisée à la fois comme agent caloporteur et comme modérateur.

Une centrale nucléaire avec réacteur à eau légère comporte essentiellement deux parties: une partie nucléaire et une partie conventionnelle. De la chaleur est produite par fission dans la partie nucléaire et acheminée jusqu'à la partie conventionnelle de l'installation pour y être utilisée. La production d'électricité se fait dans la partie conventionnelle de l'installation.

3.1.1 Partie nucléaire

La partie nucléaire comprend le réacteur, avec son cœur et sa cuve, les pompes correspondantes ainsi que les canalisations servant à acheminer l'énergie thermique depuis le réacteur.

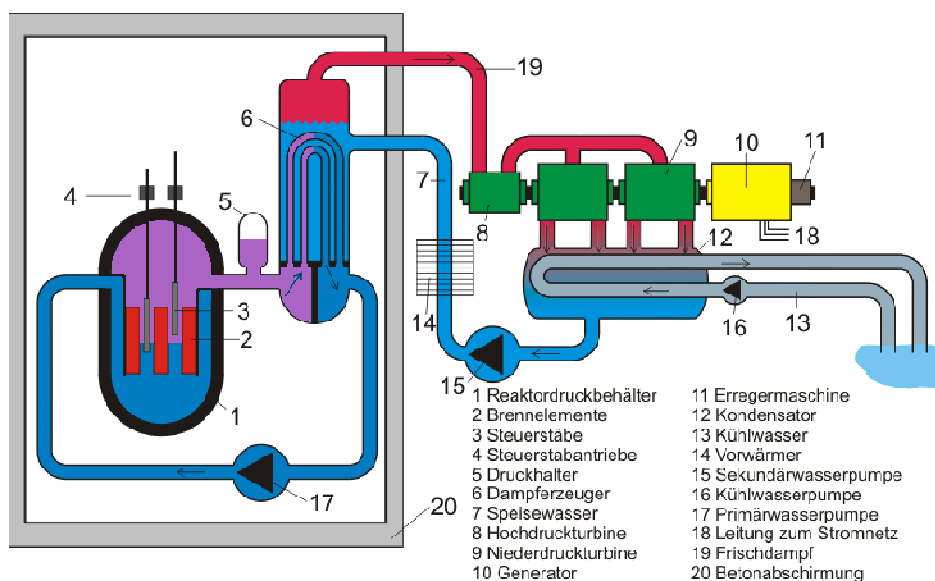


Figure 3.1-1: Principe de fonctionnement d'un réacteur à eau pressurisée (source: www.kernenergie.ch)

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1 Cuve du réacteur | 11 Excitatrice |
| 2 Assemblage de combustible | 12 Condenseur |
| 3 Barres de commande | 13 Eau de refroidissement |
| 4 Grappes de commande | 14 Préchauffeur |
| 5 Pressuriseur | 15 Pompe à eau secondaire |
| 6 Générateur de vapeur | 16 Pompe à eau de refroidissement |
| 7 Eau d'alimentation | 17 Pompe à eau primaire |
| 8 Turbine haute pression | 18 Raccordement au réseau électrique |
| 9 Turbine basse pression | 19 Vapeur fraîche |
| 10 Alternateur | 20 Blindage en béton |

Dans les réacteurs à eau pressurisée (REP), comme ceux des centrales nucléaires existantes de Beznau et de Gösgen, le circuit de refroidissement primaire est maintenu sous forte pression, ce qui empêche l'eau de bouillir. Sur les générateurs de vapeur, la chaleur est transmise au deuxième circuit d'eau et dirigée vers l'ensemble turbogénérateur à vapeur (turbines à vapeur haute et basse pression, générateur) (figure 3.1-1).

Dans les réacteurs à eau bouillante (REB), comme ceux des centrales nucléaires existantes de Leibstadt et de Mühleberg, la vapeur se forme dans la cuve du réacteur (figure 3.1-2). La vapeur parvenant à l'ensemble turbogénérateur à vapeur est donc légèrement radioactive. La demi-vie des substances radioactives présente dans la vapeur est de sept secondes. Après arrêt du réacteur, il n'y a absolument plus de rayonnement radioactif dans la salle des machines au bout de quelques minutes.

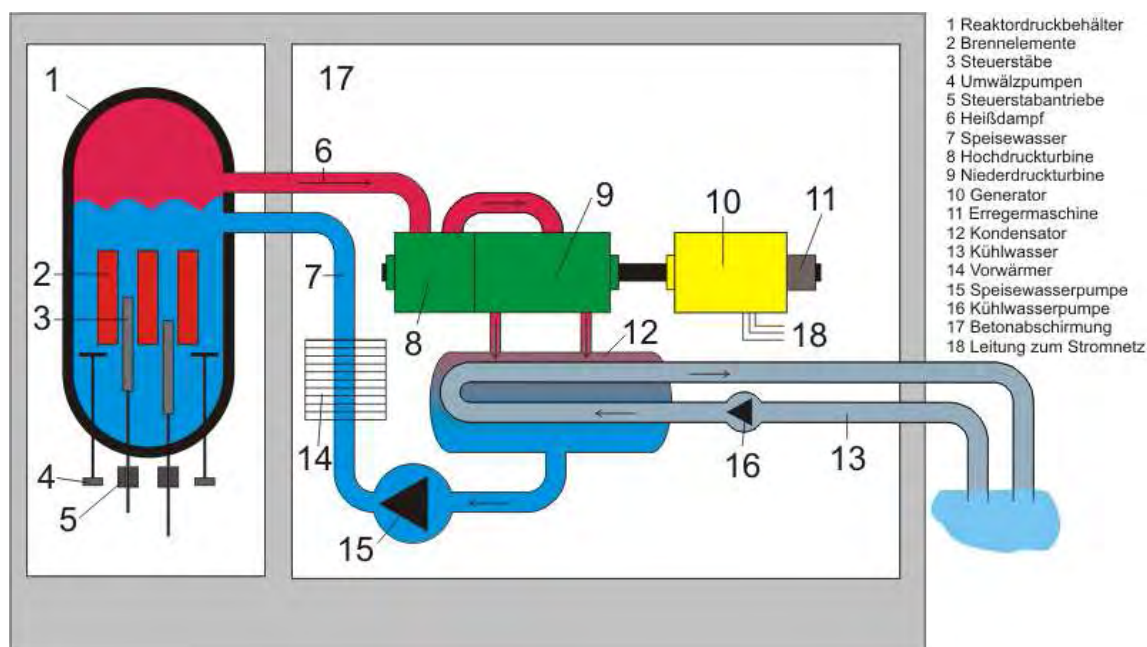


Figure 3.1-2: Principe de fonctionnement d'un réacteur à eau bouillante (source: www.kernenergie.ch)

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 Cuve du réacteur | 10 Alternateur |
| 2 Assemblage de combustibles | 11 Excitatrice |
| 3 Barres de commande | 12 Condenseur |
| 4 Pompes de circulation | 13 Eau de refroidissement |
| 5 Mécanisme d'actionnement des barres de commande | 14 Préchauffeur |
| 6 Vapeur surchauffée | 15 Pompe à eau d'alimentation |
| 7 Eau d'alimentation | 16 Pompe à eau de refroidissement |
| 8 Turbine haute pression | 17 Blindage en béton |
| 9 Turbine basse pression | 18 Raccordement au réseau électrique |

Dans les deux types de réacteurs, la chaleur est générée par fission nucléaire dans le cœur du réacteur. Celui-ci comprend des assemblages de combustible et des barres de commande. Les assemblages de combustible sont constitués de plusieurs crayons combustibles. Ceux-ci sont faits d'enveloppes tubulaires en zircaloy, remplies de pastilles d'uranium. L'eau circule en permanence autour des éléments de combustible et des barres de commande. Cette eau remplit deux fonctions:

- Elle sert d'agent caloporteur, transportant l'énergie thermique provenant du réacteur.
- Elle sert à freiner les neutrons (modérateur). Le modérateur a pour but de freiner les neutrons libérés lors de la fission nucléaire. Ce n'est qu'ainsi que d'autres fissions nucléaires peuvent être déclenchées. S'il n'y a pas d'eau dans le réacteur, la réaction en chaîne prend fin.

3.1.2 Partie conventionnelle de l'installation

La partie conventionnelle de l'installation est l'ensemble turbogénérateur à vapeur, qui comprend les turbines à haute et basse pression et l'alternateur ainsi que tous les autres équipements ne relevant pas de la partie nucléaire de l'installation, comme par exemple la tour aéroréfrigérante.

Pour qu'une turbine à vapeur se mette en mouvement pour générer de l'électricité, il y a besoin, dans le circuit de l'eau, d'une différence de pression entre la turbine et la source de vapeur (générateur de vapeur sur le REP, cuve du réacteur sur le REB). Une telle différence de pression est engendrée par des différences de température. Pour cela, la vapeur qui a déjà traversé les turbines est refroidie et condensée dans le condenseur. Une pompe ramène cette eau à la source de chaleur, où elle est à nouveau chauffée avant de revenir dans les turbines sous forme de vapeur d'eau. La génératrice convertit l'énergie de rotation des turbines en énergie électrique injectée dans le réseau d'électricité.

3.1.3 Refroidissement

Le refroidissement d'une centrale nucléaire remplit trois fonctions essentielles:

- évacuation de la chaleur de condensation de l'ensemble turbogénérateur à vapeur en exploitation normale
- garantie du refroidissement du réacteur après son arrêt (chaleur de décroissance)
- garantie du refroidissement du réacteur en cas d'accident majeur (système de refroidissement d'urgence)

Les principes suivants s'appliquent pour l'évacuation de la chaleur et le refroidissement d'un réacteur nucléaire: l'eau qui traverse le cœur du réacteur se trouve dans un circuit fermé. Un réacteur à eau bouillante comporte deux circuits d'eau physiquement séparés l'un de l'autre, un réacteur à eau pressurisée en comporte trois, eux aussi physiquement séparés les uns des autres. Ces circuits ne transportent pas de substances radioactives ni d'autres substances nuisibles vers l'extérieur.

En exploitation, la vapeur qui a déjà traversé les turbines est refroidie et condensée dans le condenseur. Du côté secondaire, le condenseur est refroidi par l'eau du système de refroidissement primaire.

Dans les centrales nucléaires de Beznau et de Mühleberg, la condensation est assurée par de l'eau de rivière provenant de l'Aar. La capacité de refroidissement dépend de la température de l'eau. L'eau prélevée dans la rivière est restituée à l'Aar avec une température légèrement plus élevée.

Dans les centrales nucléaires de Gösgen et de Leibstadt, la condensation est assurée par de l'eau qui fait l'objet d'un refroidissement de retour dans une tour aéroréfrigérante par voie humide avant d'être à nouveau dirigée sur le condenseur (circuit). Une part infime de cette eau s'évapore dans le courant d'air de la tour aéroréfrigérante et elle est remplacée par de l'eau de rivière traitée à cet effet.

A cause de la chaleur de décroissance des assemblages de combustible, un réacteur nucléaire doit également être refroidi lorsqu'il est arrêté et qu'il ne s'y produit plus de réactions en chaîne. La capacité de refroidissement nécessaire est cependant nettement moins importante que lorsque le réacteur est en exploitation. Pour garantir ce refroidissement, les centrales nucléaires disposent de systèmes de sécurité redondants, diversifiés et indépendants les uns des autres.

3.2 Description du projet

Le projet a pour objectif l'utilisation de l'énergie nucléaire pour la production d'électricité, production nécessitant la manutention de matières nucléaires et de déchets radioactifs. La fourniture de prestations de chauffage industriel et de chauffage urbain constitue une autre finalité optionnelle du projet.

Sont prévues à cet effet la construction et l'exploitation d'un réacteur à eau légère de 3^e génération. Les centrales nucléaires de 3^e génération correspondent aux dernières évolutions techniques. La probabilité d'occurrence de dommages au cœur causés par des accidents majeurs est très réduite pour les réacteurs de 3^e génération. De plus ce type de réacteur permet la maîtrise d'une hypothétique fusion du cœur sans conséquences radiologiques significatives pour l'environnement.

Le choix du réacteur et celui du fournisseur ne pourront se faire que plus tard pour des raisons d'ordre technique et commercial. Les réponses aux questions spécifiques à l'installation ne pourront donc être fournies que lors de la demande d'autorisation de construire. Aucune installation déterminée ne sert de base pour l'ensemble des documents déposés en même temps que la présente demande d'autorisation générale de CNN SA. Dans la procédure d'autorisation générale, on part de l'hypothèse d'un réacteur générique qui, en termes de dimensions et de puissance, couvre les réacteurs à eau légère de 3^e génération disponibles aujourd'hui.

En l'état actuel des connaissances, tout ce qui a été prévu pour cette installation couvre l'ensemble des aspects pertinents pour le rapport IE 1^{re} étape, comme les besoins en surfaces et en capacités de refroidissement, le volume des travaux à effectuer, etc. pour les réacteurs à eau légère pris en considération. Les indications chiffrées relatives à l'installation figurant dans le présent rapport IE 1^{re} étape doivent donc être considérées comme approximatives. La disposition du réacteur (RA), du bâtiment du réacteur (R) et de la salle des machines (M) sont typiques d'un

réacteur à eau légère (REL). Toutefois, la forme schématique ne correspond sciemment à aucun réacteur à eau légère réel de 3^e génération. Des indications plus précises engageant la requérante ne pourront être fournies que dans la 2^e étape de l'EIE, au moment de la procédure d'autorisation de construire.

L'installation prévue comprendra typiquement les groupes fonctionnels suivants:

- a. Installations de production d'électricité et de manutention des matières nucléaires et des déchets radioactifs (figure 3.3-1):
 - RA: installations avec le bâtiment du réacteur (R), le bâtiment des installations annexes du réacteur, le bâtiment de sécurité, le bâtiment pour le stockage des assemblages de combustible, le bâtiment destiné au traitement et au stockage des déchets
 - M: salle des machines avec turbines et alternateur
 - Bâtiment des postes électriques, transformateurs et groupes électrogènes de secours (non représentés sur la figure 3.2-1)
- b. Bâtiments du système principal d'eau de refroidissement:
 - Tour aéroréfrigérante hybride (figure 3.3-2) avec le bâtiment des pompes et les bâtiments du traitement de l'eau supplémentaire nécessaire
- c. Alimentation et refroidissement pour le système secondaire de refroidissement assurés soit par des cellules froides, soit par de l'eau douce provenant de l'Aar ou des eaux souterraines ou par une combinaison de ces deux sources:
 - Cellules froides
 - Bâtiment des pompes du système secondaire d'eau de refroidissement
 - Prélèvement d'eaux souterraines (pour les cas d'urgence)
- d. Autres bâtiments:
 - Service d'incendie de l'usine, ateliers et laboratoires, bâtiments de stockage, etc.
- e. Installations extérieures:
 - Zone de surveillance et d'accès avec la loge du gardien, le bâtiment administratif, le restaurant du personnel, le bâtiment de formation et de simulation, le pavillon d'information, le parking couvert et/ou des places de stationnement

- f. Ouvrage pour le prélèvement et la restitution de l'eau nécessaire au système secondaire de refroidissement et aux besoins en eau supplémentaires:
- Ouvrage pour le prélèvement et le traitement de l'eau nécessaire au système secondaire de refroidissement et aux besoins en eau supplémentaires et ouvrage pour la restitution de cette eau (canal d'amont)
 - Ouvrage pour le prélèvement et le traitement de l'eau nécessaire au système secondaire de refroidissement (canal de fuite)

De plus, dans les deux variantes du projet, il est prévu une traversée sous-fluviale de l'ancienne Aar (pour le système primaire et secondaire d'eau de refroidissement dans la variante 1 du projet, uniquement pour le système secondaire d'eau de refroidissement dans la variante 2 du projet). Dans la variante 1 du projet, un nouveau pont interne à la centrale, pouvant être emprunté par le trafic lourd de marchandises, est également prévu au-dessus de l'ancienne Aar.

Les groupes fonctionnels et leur implantation possible sur les aires partielles dans le périmètre du projet CNN sont représentés dans la figure 3.2-1 pour la variante 1 du projet et dans la figure 3.2-2 pour la variante 2.

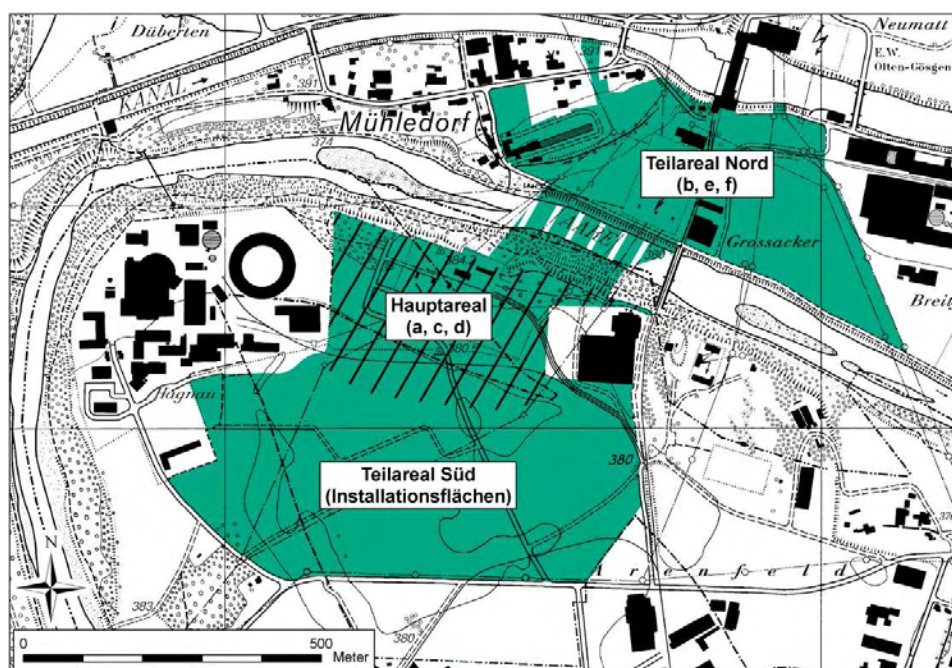


Figure 3.2-1: Carte d'ensemble du Niederamt avec l'aire du projet – Variante 1 (y compris implantation des groupes fonctionnels a à f sur les aires partielles, voir ci-dessus pour en savoir plus)

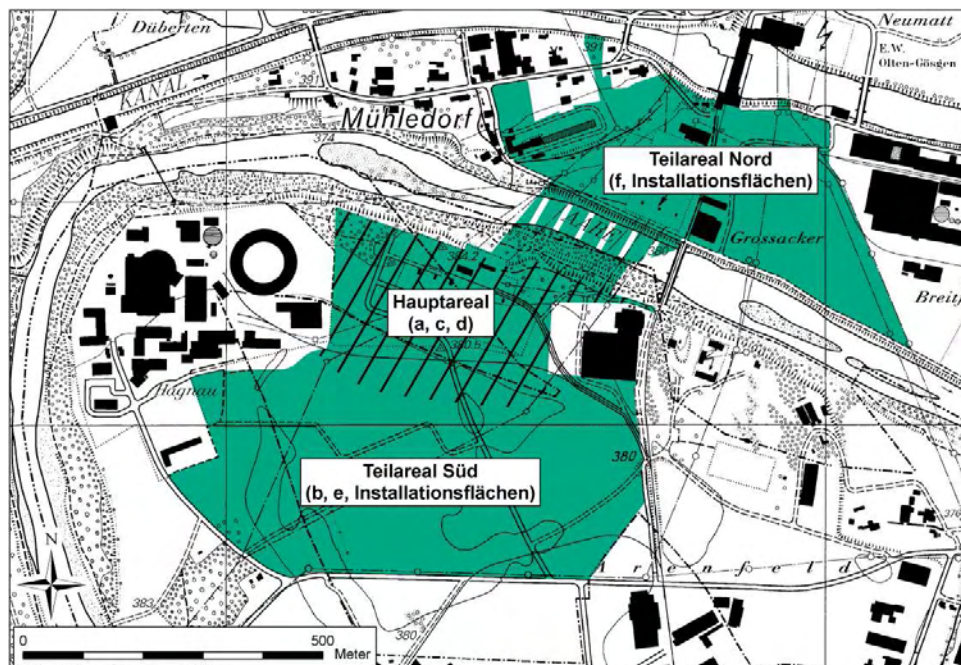


Figure 3.2-2: Carte d'ensemble du Niederamt avec l'aire du projet – Variante 2 (y compris implantation des groupes fonctionnels a à f sur les aires partielles, voir ci-dessus pour en savoir plus)

Hauptareal = Aire principale Teilareal = Aire partielle
Installationsflächen = Surfaces d'installation

3.3 Dimensions des principaux bâtiments

La figure 3.3-1 représente un plan de masse schématique possible des bâtiments principaux (RA et M) de l'installation générique à échelle approximative.

La figure 3.3-2 représente une vue latérale schématique d'une tour aéroréfrigérante hybride à échelle approximative.

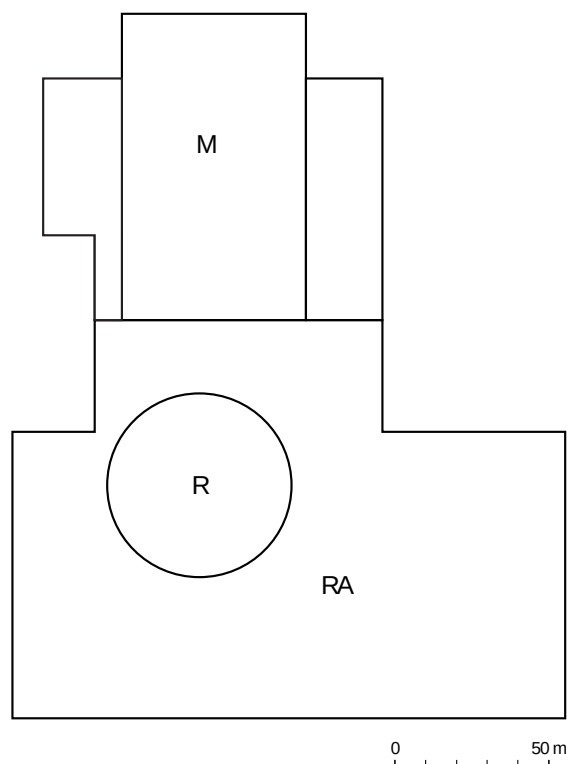


Figure 3.3-1: Plan de masse possible du bâtiment central de production d'électricité dans une centrale nucléaire (représentation schématique à échelle approximative). RA: réacteur R: bâtiment du réacteur M: salle des machines

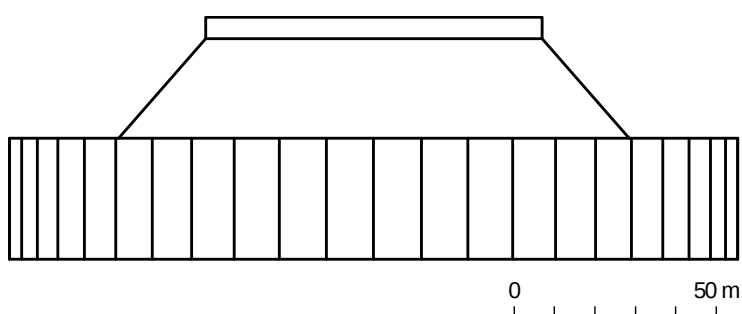


Figure 3.3-2: Vue latérale schématique à échelle approximative d'une tour aéroréfrigérante hybride

Les dimensions approximatives des complexes de bâtiments représentés sur les figures 3.3-1 et 3.3-2 (dimensions horizontales, hauteur, profondeur des fondations) sont résumées dans le tableau 3.3-1.

Tableau 3.3-1: Dimensions approximatives des principaux complexes de bâtiments

Désignation	Partie du bâtiment	Diamètre [m]	Longueur [m]	Largeur [m]	Hauteur au-dessus du terrain [m]	Profondeur en dessous du terrain [m]
RA	Réacteur		130	180	50 (*)	(**)
R	Bâtiment du réacteur	60			75	(**)
M	Salle des machines		100	60	50	-5
	Tour aéroréfrigérante hybride	180			60	-5

(*): Sans le bâtiment du réacteur

(**): Les profondeurs des fondations de RA et de R dépendent de la réalisation technique compte tenu des exigences sismiques et seront précisées dans la procédure d'autorisation de construire.

Les indications sur les cubatures et surfaces nécessaires pour une installation générique, reposant pour le moment sur le présent rapport IE, figurent dans le tableau 3.3-2. Le tableau donne également une estimation de la durée de la construction et de l'exploitation. Il s'agit ici d'indications qui prennent également en compte les évolutions techniques futures en se basant sur des valeurs empiriques et de planification, ainsi que sur l'état actuel des connaissances.

Tableau 3.3-2: Indications relatives à la construction et à l'exploitation de l'installation générique

Cubatures/tonnages pendant la phase de construction (environ)	
Excavation (sols et pierres)	750 000 m ³
Béton	530 000 m ³
Acier à béton armé	65 000 t
Surfaces nécessaires (environ)	
Phase d'exploitation	Env. 20 à 25 ha
Phase de construction	Env. 20 à 25 ha supplémentaires
Indications de temps	
Durée de construction	Env. 5 à 8 ans
Durée d'exploitation	Env. 60 ans

3.4 Système principal d'eau de refroidissement

Le système de refroidissement principal de la centrale en projet est conçu comme un système de refroidissement retour. La chaleur de condensation de la vapeur du condenseur placé en-dessous

de la turbine à basse pression de l'installation de turbines à vapeur est reprise par l'eau de refroidissement. Cette dernière est acheminée vers la tour aéroréfrigérante, où elle est refroidie par dissipation de chaleur dans l'atmosphère. Refroidie, elle est ensuite à nouveau pompée dans le condenseur (voir figure 3.4-1).

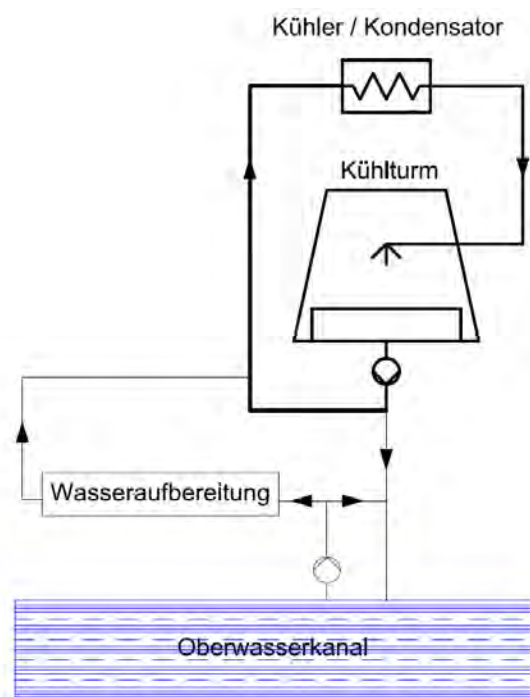


Figure 3.4-1: Schéma de principe du système de refroidissement principal (sans prise en compte du système secondaire)

Radiateur de refroidissement/condensateur

Tour aéroréfrigérante

Traitement de l'eau

Canal amont

Du point de vue énergétique et économique, il convient pour le refroidissement de privilégier un refroidissement direct par de l'eau de rivière, ou au moins une utilisation modérée d'eau de refroidissement provenant du canal de la centrale. Compte tenu des prises de position de l'OFEV (annexe 2) et de l'AfU (annexe 3) concernant la protection des eaux, la requérante se limitera à une exploitation moins économique, à l'origine de coûts supplémentaires, avec refroidissement de retour assuré par une tour aéroréfrigérante. Par ailleurs, pour optimiser la conception de la nouvelle installation en tenant compte de considérations sur la protection des paysages et des sites construits, le projet part de l'hypothèse d'une tour aéroréfrigérante hybride à ventilation forcée qui implique des coûts d'investissement et d'exploitation nettement plus élevés par rapport à une tour aéroréfrigérante humide classique à tirage naturel, mais nécessite une hauteur de construction nettement plus réduite. Elle peut être exploitée sans panache de vapeur visible dans la plupart des conditions météorologiques environnantes.

L'élément central du système principal d'eau de refroidissement est la tour aéroréfrigérante hybride, dans laquelle la chaleur est rejetée dans l'atmosphère, essentiellement par évaporation

de l'eau de refroidissement et aussi, en partie, par le réchauffement de l'air environnant introduit dans la tour aéroréfrigérante.

Afin d'éviter une concentration excessive de matières en suspension et de sels dans le circuit de refroidissement, il convient de garantir un écoulement minimum de l'eau refroidie en dehors du système de refroidissement.

Les pertes d'eau dans le circuit de refroidissement, qui se produisent par évaporation et écoulement, sont remplacées par l'injection d'eau supplémentaire décarbonisée prélevée dans le canal amont de la centrale hydraulique de Gösgen, épurée mécaniquement dans le bâtiment de prélèvement et décarbonisée dans l'installation de traitement de l'eau.

L'eau d'écoulement est rejetée dans le canal amont en aval de l'installation de prélèvement d'eau brute via un ouvrage de restitution. Au cours des mois d'été, lorsque des raisons physiques font qu'il n'est pas possible d'atteindre une température $\leq 30^{\circ}\text{C}$ pour l'eau de refroidissement dans la tour aéroréfrigérante, il convient de garantir le respect de la limite maximale de la température de déversement de l'eau rejetée en incorporant de l'eau douce provenant du canal amont dans l'eau d'écoulement.

Sous l'hypothèse d'un réacteur d'une puissance thermique de 5,8 GW maximum et d'une puissance unitaire nette de 1920 MW_{el}, les quantités d'eau prélevées se situent, en fonction des conditions environnantes, entre 0,7 m³/s et 2,3 m³/s pour l'approvisionnement en eau supplémentaire depuis le canal amont et les quantités d'eau d'écoulement restituées dans ce même canal amont sont comprises entre 0,1 m³/s et 1,0 m³/s. Les valeurs indiquées ici peuvent augmenter jusqu'à 50% environ lorsque l'eau d'écoulement doit être refroidie en dessous de 30°C par incorporation d'eau douce en provenance du canal amont.

3.5 Système de refroidissement secondaire

Pour des raisons de sécurité, l'évacuation de la chaleur par l'eau de refroidissement secondaire est redondante et/ou diversifiée. En exploitation normale, la quantité de chaleur à évacuer est de l'ordre de 50 à 100 MW_{th}.

Pour l'eau de refroidissement secondaire, il existe plusieurs possibilités:

- eau de rivière en provenance du canal amont et/ou du canal aval de la centrale hydraulique de Gösgen (comme pour la CNG)
- cellules froides sur le terrain de la CNN
- puits de captage dans la nappe phréatique, pour les cas d'urgence (comme pour la CNG)

Le choix des options - ou la combinaison entre les options mentionnées ci-dessus – pour le système secondaire d'eau de refroidissement se fera au moment de la procédure d'autorisation de construire, lorsque l'installation concrète et ses besoins seront connus.

Pour l'option refroidissement par eau de rivière, il faut partir de l'hypothèse d'une quantité prélevée de 5 m³/s environ, sachant qu'il est possible d'utiliser entre 0,7 m³/s et 2,3 m³/s de l'eau de rivière réchauffée provenant du système secondaire d'eau de refroidissement comme eau brute pour

l'installation de traitement de l'eau. Le besoin d'ensemble en eau de refroidissement et le rejet de chaleur dans le canal amont et/ou le canal aval en sont réduits d'autant.

Avec un débit moyen annuel de l'Aar de 300 m³/s, le rejet de chaleur dans le canal amont et/ou le canal aval correspond à un réchauffement de 0,06 K environ.

Concernant l'option puits de captage dans la nappe phréatique pour les cas d'urgence, il faut compter, en s'inspirant des captages de la CNG et de la centrale nucléaire de Leibstadt (CNL), sur une quantité prélevée de 0,3 m³/s environ. Le prélèvement dans les eaux souterraines s'effectuera probablement dans le secteur de l'aire principale, l'endroit précis sera fixé dans la procédure d'autorisation de construire.

3.6 Concordance avec l'aménagement du territoire

3.6.1 Plan directeur cantonal

Conformément au plan directeur cantonal (canton SO 2000, voir figure 3.6-1), la plus grande partie du terrain principal et du terrain partiel nord se trouve à l'intérieur de la zone urbanisée affectée aux exploitations industrielles et artisanales pures (SW-2). Le terrain partiel sud et des parties du terrain principal sont attribués à la zone agricole (LE-1.1). L'ancienne Aar se situe dans le périmètre cantonal de protection des rives (forêt, LE-2.2) et est superposé par le site prioritaire cantonal nature et paysage (LE-3.1). La KKG déjà existante est inscrite en tant que telle dans le plan directeur (VE-2.5).

L'adaptation du plan directeur s'effectuera séparément dans le cadre de la procédure d'autorisation générale. Les bases du projet concernant de l'aménagement du territoire doivent être vérifiées par l'office cantonal de l'aménagement du territoire, qui est l'autorité compétente, et soumises à l'Office fédéral du développement territorial (ARE) pour consultation.

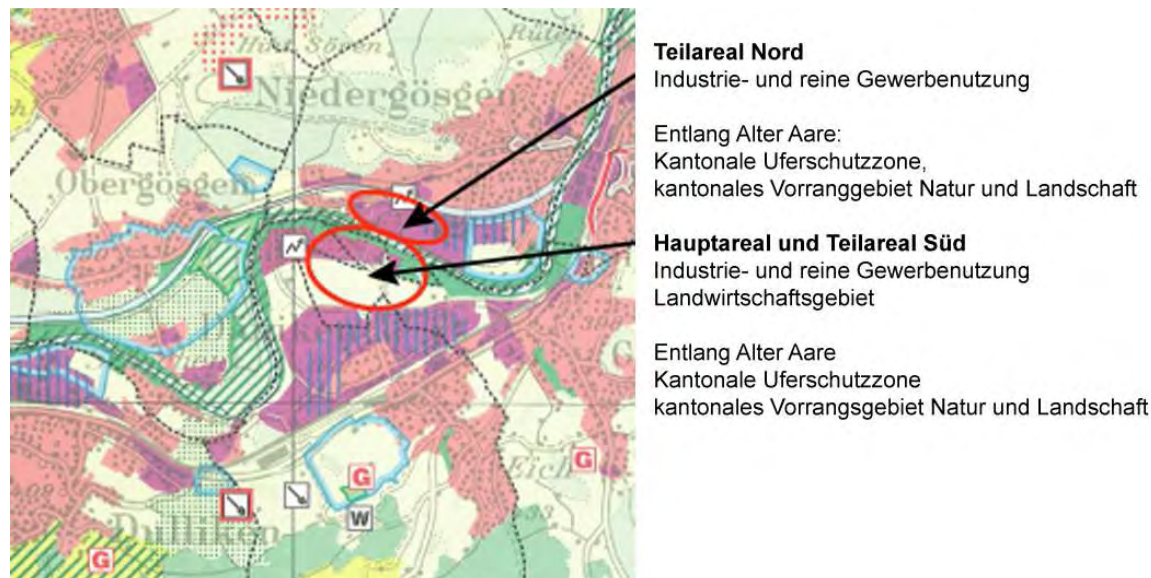


Figure 3.6-1: Extrait du plan directeur cantonal 2000 (Canton SO 2000)

Terrain partiel nord

Utilisation industrielle et artisanale pure

Le long de l'ancienne Aar:

Zone cantonale de protection des rives,
site prioritaire cantonal nature et paysage

Terrain principal et terrain partiel sud

Utilisation industrielle et artisanale pure
Zone agricole

Le long de l'ancienne Aar:

Zone cantonale de protection des rives
Site prioritaire cantonal nature et paysage

3.6.2 Plans d'affectation

Les indications relatives aux plans d'affectation communaux figurent dans le chapitre 3.2. Les modifications à apporter dans les plans d'affectation seront faites en tenant compte de l'adaptation du plan directeur dans le cadre de la procédure d'autorisation de construire. La responsabilité des modifications des plans d'affectation, en accord avec les communes concernées, incombe à l'office cantonal de l'aménagement du territoire. La concordance avec l'aménagement du territoire fait l'objet d'un rapport détaillé séparé.

3.6.2.1 Surfaces nécessaires

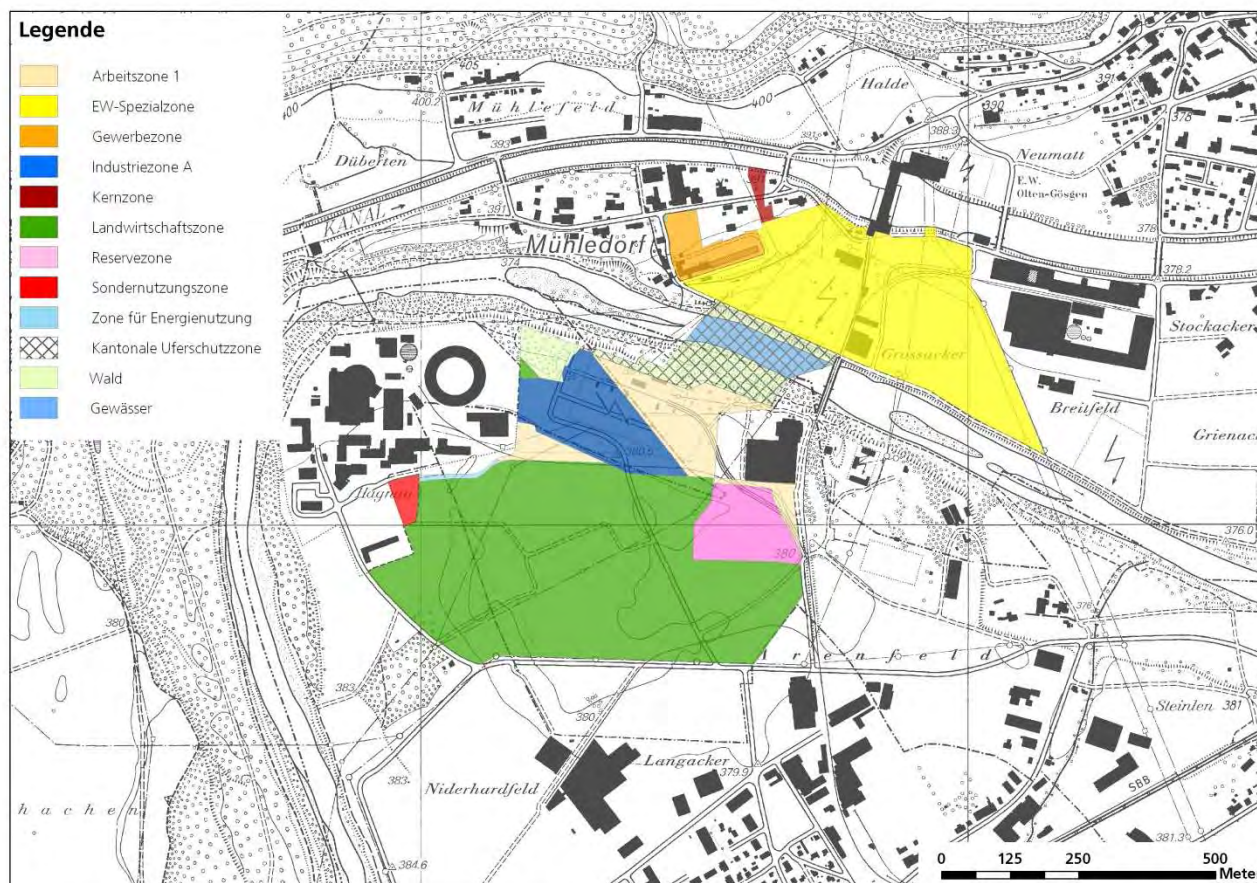


Figure 3.6-2: Terrain principal, terrains partiels sud et nord sur les communes de Däniken, Gretzenbach et Niedergösgen avec leurs affectations respectives

La KKN va nécessiter l'occupation de surfaces qui sont actuellement des espaces naturels ou qui sont utilisées à des fins agricoles, industrielles ou artisanales. La figure 3.6-2 indique l'affectation actuelle des zones se trouvant sur le terrain retenu pour le projet KKN.

Une surface de 49 ha environ sera occupée pendant la phase de construction de la KKN prévue. La durée des travaux estimée est de 5 à 8 ans. 20 à 25 ha environ seront occupés pendant la phase d'exploitation. A l'heure actuelle, on ignore encore, en particulier, dans quelle mesure le terrain partiel sud (22 ha environ) sera mis à contribution pour l'exploitation. Cela dépend de la disposition des bâtiments nécessaires au système d'eau de refroidissement (tour de refroidissement hybride, installation de traitement de l'eau, station de pompage). Une partie des zones riveraines et une partie de l'ancienne Aar (3 ha environ) seront utilisées entre le terrain principal et le terrain partiel nord pour les franchissements souterrains respectivement en surface de l'ancienne Aar.

3.6.2.2 Mises en zones et changements d'affectation des zones

La KKG existante se trouve sur le territoire des communes de Däniken et de Gretzenbach. Pour sa construction, les deux communes ont créé une zone unique, la zone de production d'énergie EN, à l'intérieur de laquelle s'appliquent les prescriptions et dispositions de la LENu, qui a remplacé en 2005 la loi fédérale sur l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire (auparavant loi fédérale sur l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire et la protection contre les radiations).

Une zone unique s'étendant sur les trois communes concernées devra également être délimitée pour la KKN prévue. La zone de production d'énergie EN déjà existante pourrait être étendue au terrain retenu pour le projet KKN. Ainsi existeraient pour les deux centrales nucléaires, la KKG et la KKN, les mêmes bases juridiques et les mêmes zones à bâtir.

Les utilisations actuelles de la partie du terrain retenu pour le projet KKN qui se trouve dans la zone à bâtir autorisent un tel changement de zones sans qu'il y ait conflit d'intérêts.

Dans le secteur de la zone agricole, sur le terrain partiel sud et dans des parties du terrain principal, le projet de construction nécessite une mise en zone. Il en va de même pour la partie nord-ouest du terrain principal située en forêt. Un site de centrale nucléaire doit répondre aux critères d'implantation les plus divers et aux exigences de sécurité les plus variées, comme l'adaptation géologique, hydrologique et sismique et la présence de capacités de refroidissement nécessaires. Le site de la KKN convient parfaitement à tous égards. C'est pour ces raisons qu'une mise en zone constructible affectée à un usage bien défini est dans l'intérêt de la politique énergétique de la Confédération.

La pesée des intérêts entre l'intérêt de conserver la zone libre et celui de l'utiliser pour construire devrait dans ce cas conduire à décider en faveur d'un changement d'affectation de cette zone

3.6.3 Plans sectoriels de la Confédération

Le plan sectoriel des lignes de transport d'électricité (PSE) de la Confédération n'est pas affecté par le projet KKN.

Le terrain retenu pour le projet se trouve dans l'espace partielle Aarau-Olten-Zofingen du plan sectoriel des transports. Cette région, située au croisement des axes nord-sud et est-ouest, dispose d'une excellente desserte par les transports.

Les surfaces d'assolement font partie des zones qui se prêtent à l'agriculture. Elles comprennent des terres cultivables pouvant être exploitées, notamment des terres arables et des prairies artificielles en alternance ainsi que des prairies naturelles cultivables. Sur le terrain retenu pour le projet, le secteur du terrain partiel sud et des parties du terrain principal qui se trouvent dans la zone agricole sont inclus dans les surfaces d'assolement. Les surfaces d'assolement mises en zone constructible doivent être considérées comme ne pouvant pas être rendues à leur destination d'origine.

Après édification de la KKN prévue, les surfaces d'installation du terrain partiel sud seront rendues à l'agriculture. Dans cette zone, compte tenu de la durée des travaux, les surfaces d'assolement sont considérées comme pouvant être rendues à leur destination d'origine ou comme pouvant l'être moyennant certaines conditions.

3.7 Données de base du trafic routier et ferroviaire

3.7.1 Trafic routier

3.7.1.1 Situation actuelle de la desserte

Le terrain retenu pour le projet est très bien desservi par la circulation routière et ferroviaire des deux côtés de l'ancienne Aar (figure 3.7-1). Les parties du terrain retenu pour le projet qui se trouvent au sud de l'ancienne Aar sont reliées à la route cantonale H5 (liaison Dulliken-Gretzenbach, catégorie de routes de type II dans la partie est du terrain) tandis que le terrain partiel nord est desservi par la route cantonale n°265 (route à grand débit de type I, Conférence régionale des ingénieurs cantonaux du nord-ouest de la Suisse KINWE).

A partir de ces routes cantonales, la desserte du terrain se fait dans les deux cas par des voies industrielles qui ne traversent aucune zone résidentielle.

Les terrains d'exploitation situés au nord et au sud de l'ancienne Aar sont actuellement reliés entre eux par un pont (trafic routier et ferroviaire) situé au nord du terrain de l'entreprise Cartaseta Friederich & Co (Cartaseta). Pour le moment, cette liaison routière ne comporte qu'une seule voie et ne peut pas être empruntée par les véhicules utilitaires lourds.

En l'état actuel des connaissances, les transports exceptionnels s'effectueront principalement au départ de Bâle (transbordement depuis des bateaux sur des véhicules routiers).

3.7.1.2 Situation de la desserte au début des travaux

La situation de la desserte au début des travaux se distingue de la situation actuelle sur deux points essentiels.

Le pont existant au nord du terrain de l'entreprise Cartaseta (pont Cartaseta) doit être remplacé ou renforcé avant le début des travaux de façon qu'il soit accessible aux poids lourds et au trafic ferroviaire. Ainsi, ce pont renforcé pourra également servir de liaison entre le terrain principal et le terrain partiel nord pour les transports par camions. L'itinéraire d'accès au pont Cartaseta par le nord demeurera cependant étroit et sinueux et continuera donc à ne pas convenir pour les grands volumes de transport et les convois spéciaux.

La planification et la réalisation du renforcement du pont s'effectueront dans le cadre de la phase de planification, au plus tard avant le début des travaux. Le renforcement prévu de ce pont joue un rôle capital pour la desserte du secteur.

A l'ouest, c'est-à-dire en amont du pont Cartaseta qui vient d'être évoqué, un nouveau passage sur l'Aar doit être réalisé si la variante 1 du projet qui est choisie. Il faut partir de l'hypothèse que ce pont ne sera pas encore réalisé au début des travaux.

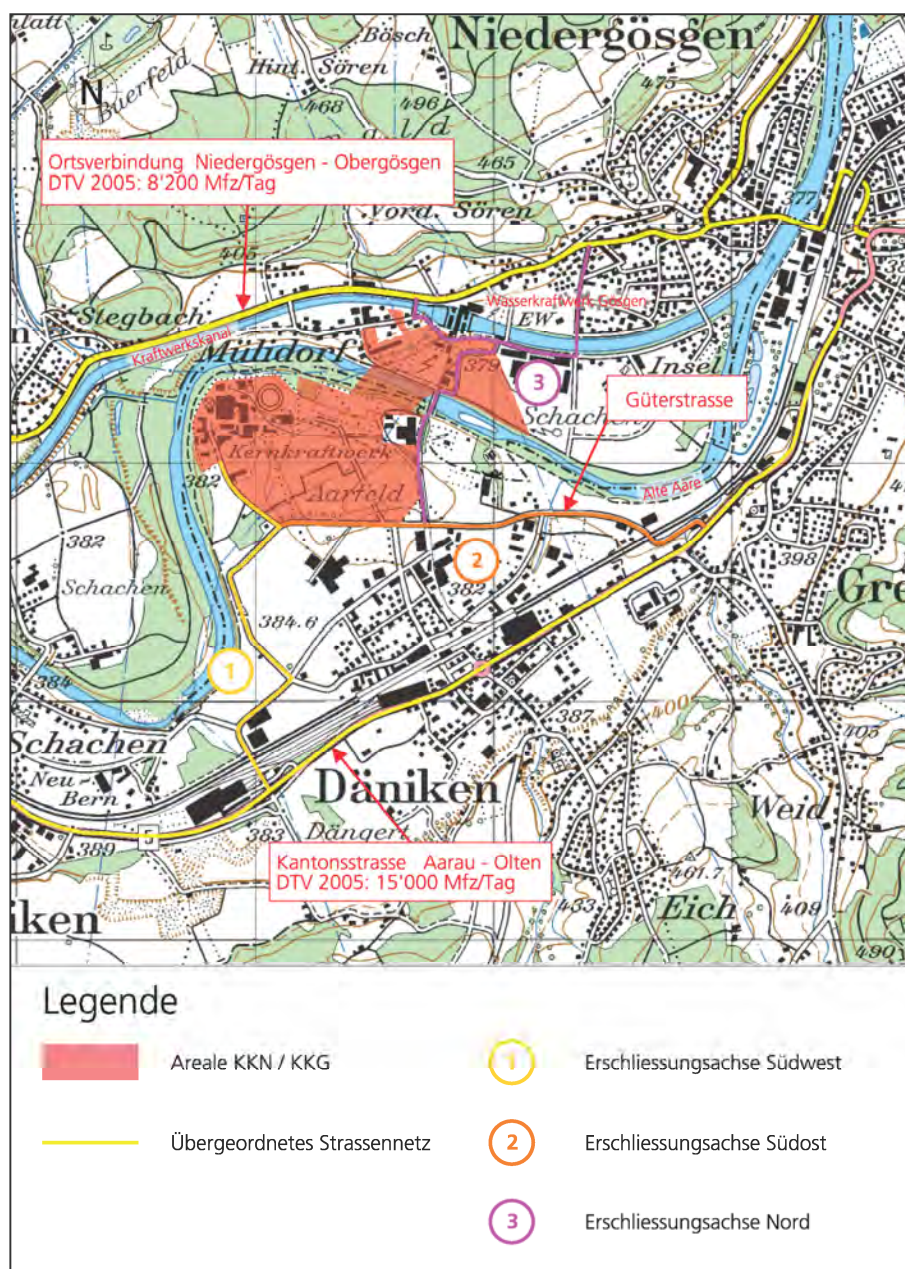


Figure 3.7-1: Desserte routière des terrains KKN / KKG. Extrait de la carte nationale au 1:25 000, feuille 1089, Aarau. Complément apporté par l'auteur du rapport. Reproduit avec l'autorisation de swisstopo (BM092332)

Liaison locale Niedergösgen – Obergösgen, TJM 2005: 8200 véhicules à moteur/jour

Route destinée au transport de marchandises

Route cantonale Aarau – Olten, TJM 2005: 15 000 véhicules à moteur/jour

Terrains de la KKN / de la KKG

Réseau routier principal

Axe de desserte sud-ouest

Axe de desserte sud-est

Axe de desserte nord

3.7.1.3 Situation après la réalisation du projet

Le maître d'ouvrage prévoit de réaliser la KKN directement à l'est de la KKG existante.

Il est prévu de réaliser la desserte principale du terrain de la centrale nucléaire projetée dans le Niederamt via les mêmes axes de desserte que ceux de la KKG existante. La desserte principale s'effectuera donc depuis le sud, sur les routes cantonales et communales existantes. Selon la variante du projet, les installations qui génèrent un trafic important (p. ex. le pavillon des visiteurs, les bâtiments administratifs, la loge du gardien) se trouveront sur l'île située entre l'ancienne Aar et le canal de la centrale ou dans le secteur qui se trouve au sud de l'ancienne Aar.

A l'ouest, c'est-à-dire en amont du pont Cartaseta, un nouveau passage sur l'Aar doit être réalisé si la variante 1 du projet est choisie. Cette liaison serait exclusivement utilisée en interne par l'usine et ne serait pas accessible au public.

3.7.1.4 Charges de trafic sans la KKN

Les charges de trafic suivantes pour 2005, exprimées en trafic journalier moyen (TJM), ont été relevées par l'office des transports et du génie civil AVT du canton de Soleure dans le cadre du comptage cantonal du trafic 2005 (tableau 3.7-1, canton SO 2006).

Les valeurs pour l'année 2020 (date possible au plus tôt pour la mise en service de la KKN) ont été estimées sommairement en supposant une augmentation annuelle du trafic de 2%.

Tableau 3.7-1: Charges de trafic du TJM 2005 et 2020 sans la KKN

Axe routier	Tronçon	TJM 2005	TJM 2020
Route principale Aarau - Olten	Däniken - Dulliken	15 062	Env. 20 000
Route principale Aarau - Olten	Wöschnau - Schönenwerd	18 329	Env. 24 000
Route principale Aarau - Olten	Starrkirch - Olten	18 150	Env. 24 000
Route de liaison locale au nord de l'Aar (Aarau - Olten)	Niedergösgen - Obergösgen	8171	Env. 11 000

Il n'existe actuellement pas des données pour le trafic du réseau routier situé entre les deux axes Aarau - Olten et Niedergösgen - Obergösgen. Toutes ces routes ont une fonction de concentration ou de desserte et ne sont pas utilisées pour le trafic principal. Les reconnaissances effectuées par l'auteur permettent de faire l'hypothèse que, sur toutes ces routes, la charge de trafic actuelle se situe nettement en dessous de 5000 véhicules à moteur/jour.

3.7.1.5 Estimation du trafic induit

Le trafic induit par l'exploitation de la KKN a été estimé sur des base d'indications fournies par Atel (expérience avec la KKG existante).

Ces estimations reposent sur l'état actuel de la planification. Elles sont donc à considérer comme des indications «provisoires» et devront être vérifiées et adaptées le cas échéant dans le cadre de l'EIE 2^e étape.

Malgré de cette restriction, les chiffres actuels donnent un aperçu du trafic à attendre de l'exploitation de la KKN.

Les hypothèses, suppositions, calculs de projection et prévisions de trafic sont présentés en détail dans l'annexe 4.

Sur la base des prévisions documentées dans l'annexe 4, on obtient en moyenne annuelle, pour le trafic induit par l'exploitation de la KKN, les chiffres suivants:

- trajets en voitures particulières:env. 1000 trajets/jour
- trajets en fourgonnettes:env. 100 trajets/jour
- trajets en camions, tracteurs, autocars et autobus:env. 50 trajets/jour

3.7.1.6 **Transfer du trafic induit sur le réseau routier**

L'estimation suivante des charges des différents axes de desserte générées par le trafic d'entreprise de la KKN prend pour base la répartition des lieux d'origine et de destination de ces trajets figurant dans le tableau 3.7-2 (estimation de l'auteur prenant en compte la structure de l'habitat et la situation des principaux axes de circulation).

Tableau 3.7-2: Répartition géographique du trafic d'entreprise de la KKN

Lieux de destination et d'origine du trafic d'entreprise de la KKN	Proportion du trafic propre à la KKN		
	Voitures	Fourgonnettes	Camions
Lieux situés à l'ouest de la KKN (région allant d'Olten jusqu'à la Suisse romande) incluant les régions situées le long de l'autoroute A2 (en direction de Bâle et de Lucerne)	60%	60%	60%
Lieux situés à l'est de la KKN (région allant d'Aarau jusqu'à la Suisse orientale)	30%	35%	40%
Lieux situés dans la zone de proximité au nord de l'Aar	10%	5%	0%

Compte tenu des distances routières et des temps de trajet vers les destinations d'Aarau, Olten, Zurich, Berne, Lucerne et Bâle, il a été vérifié quels seront les axes probablement choisis dans les directions correspondantes. Le tableau 3.7-3 ci-après présente la répartition probable du trafic d'entreprise de la KKN sur les principaux axes de desserte du Niederamt.

Tableau 3.7-3: Répartition du trafic entreprise de la KKN sur les axes de desserte

Axe de desserte, fonction / utilisateur	Proportion du trafic d'entreprise de la KKN		
	Voitures	Fourgonnettes	Camions
1) Axe de desserte sud-est Principal axe de desserte pour le trafic voyageurs et marchandises en provenance de l'ouest: région d'Olten et secteurs situés plus à l'ouest, et zones desservies par les autoroutes A1, en direction de Berne, et A2.	50%	55%	60%
2) Axe de desserte sud-est Principal axe de desserte pour le trafic voyageurs et marchandises en provenance de l'est: région d'Aarau et secteurs situés plus à l'est, zones desservies par l'autoroute A1 en direction de Zurich.	30%	30%	40%
3) Axe de desserte nord Desserte à partir de la route de liaison Niedergösgen - Obergösgen. Cet axe de desserte emprunte des tronçons routiers et des ponts étroits et ne peut pas être emprunté par les camions. Il a seulement une certaine importance pour le trafic local de voitures et de petites fourgonnettes.	10%	5%	0%
4) Trajets dispersés Axes divers, routes secondaires	10%	10%	0%

3.7.1.7 Répartition dans le temps du trafic induit

Actuellement (septembre 2009), il n'est pas encore possible de donner des indications concrètes et fermement sur la répartition dans le temps du trafic d'entreprise, par exemple en fixant définitivement les horaires de changements d'équipes. Les indications qui suivent reposent sur l'état actuel de la planification et devront être vérifiées et modifiées le cas échéant dans le cadre de l'EIE 2^e étape.

- Trafic généré par les employés (trajets domicile/travail): sur les quelque 500 employés de la KKN, 425 environ d'entre eux, soit 85%, travailleront selon des «horaires de travail normaux», c'est-à-dire avec un temps de présence sur place dont la fenêtre horaire se situera entre 07h00 et 18h00 environ. Par conséquent, une grande partie de ces employés viendront à la centrale entre 06h30 et 08h00 et la quitteront entre 16h00 et 18h00.
- Environ 75 personnes employées à la KKN travailleront selon le régime des 3 x 8, ce qui signifie 25 personnes par équipe. Pour le moment, les horaires de travail en équipe prévus sont les suivants: 22h00 à 06h00, 06h00 à 14h00 et 14h00 à 22h00. En s'appuyant sur les caractéristiques du trafic figurant dans l'annexe 4, il faut s'attendre à ce que ces 75 employés soient ensemble à l'origine d'un trafic de l'ordre de 135 trajets/jour environ. Un tiers environ de ces trajets seront probablement effectués entre 22h00 et 06h00 (de «nuit» conformément aux dispositions de l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB, RS 814.41 du 15 décembre 1986, situation au 1^{er} juillet 2008), voir le chapitre du présent rapport sur la protection contre le bruit).

- Trafic dû aux visiteurs: le trafic généré par les visiteurs sera réparti sur la journée complète. Il faut s'attendre à aucun trafic considérable de ce genre pendant la nuit.
- Trafic de transport par fourgonnettes et camions. De même, le trafic de transport aura surtout lieu en journée. Les arrivages et les livraisons pendant les heures de nuit constitueront une exception.

3.7.2 Trafic ferroviaire

3.7.2.1 Situation actuelle de la desserte

Le terrain prévu pour la KKN est (comme la KKG existante et d'autres installations industrielles) relié à la ligne de chemin de fer Olten Ost - Aarau, depuis la gare de Däniken, par une voie-mère d'embranchements industriels, voir figure 3.7-2.

Les terrains d'exploitation au sud et au nord de l'ancienne Aar sont actuellement reliés entre eux par un pont (routier et ferroviaire).

3.7.2.2 Situation de la desserte au début des travaux et pendant la phase de construction

Dans le cadre de l'EIE 2^e étape, le maître d'ouvrage contrôlera les modifications apportées à la voie-mère industrielle (raccordement ferroviaire du terrain de la KKN). La situation de la desserte lors du début de la construction différera donc éventuellement, sur ce point, de la situation actuelle. En l'état actuel des connaissances, le raccordement ferroviaire sera en principe garanti, avec ou sans modification de la voie-mère, au moment du début des travaux.

Pendant la phase de construction, le raccordement ferroviaire permettra en principe de transporter des matériaux ou des éléments de construction sur le chantier par rail, le pont Cartaseta étant remplacé ou renforcé à cet effet, sous réserve cependant de restrictions entraînées par le déroulement des travaux lui-même (disponibilité du raccordement ferroviaire sur le terrain de la KKN) et de possibles limitations imposées par la géométrie des voies existantes.

3.7.2.3 Volume du trafic sans la KKN

Aujourd'hui, en moyenne, 530 trains de voyageurs et de marchandises circulent chaque jour sur la ligne de chemin de fer Aarau – Olten (CFF 2007).

D'après l'auteur, la circulation de trains sur la voie-mère industrielle depuis la ligne principale jusqu'aux zones industrielles du champ de l'Aar, qui inclut les sites des centrales, se limite à quelques mouvements au maximum par semaine. Il n'y a pas d'indications quantitatives sur ces mouvements de trains.

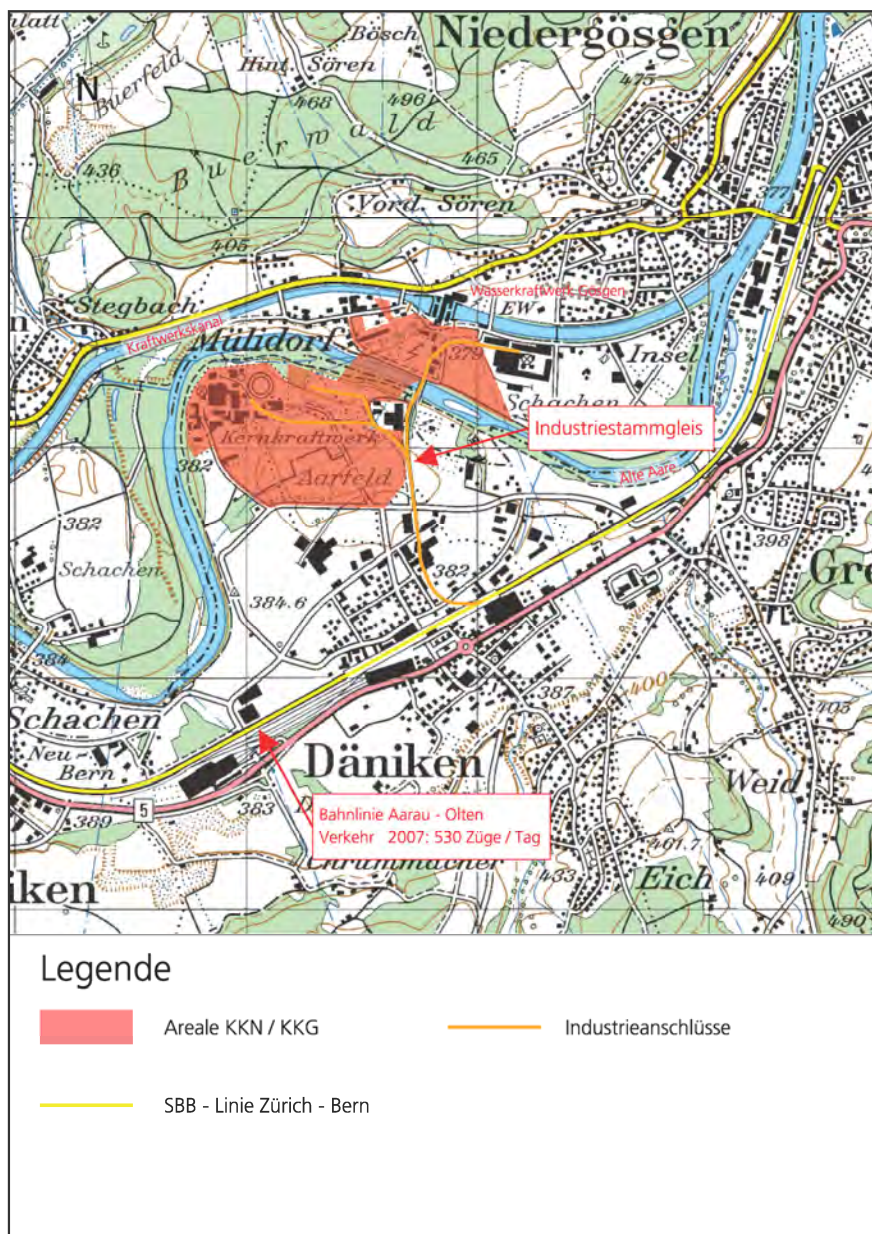


Figure 3.7-2: Desserte ferroviaire des terrains KKN / KKG. Extrait de la carte nationale au 1:25 000, feuille 1089, Aarau. Complément apporté par l'auteur du rapport. Reproduit avec l'autorisation de swisstopo (BM092332)

Voie-mère d'embranchements industriels
Ligne ferroviaire Aarau-Olten
Trafic 2007: 530 trains/jour

Légende
Terrains KKN/KKG
Raccordements industriels
CFF - Ligne Zurich - Berne

3.7.2.4 Estimation du trafic induit

Lorsque la KKN sera en exploitation, il faut compter avec un transport vers l'installation pour un transport d'évacuation hebdomadaire de wagons de chemin de fer.

Cela représente 2 mouvements de train par semaine ou 0,3 mouvement de train par jour en exploitation normale.

Pendant la révision de la KKN, il faut également compter en plus (pendant trois semaines ou 20 jours ouvrables par an) sur 3 remises de wagons par semaine, donc sur 6 mouvements de train par semaine ou un mouvement par jour. Rapportée à l'année entière, la révision générera donc $1 \times 20 / 365 = 0,05$ mouvement par jour.

Dans l'ensemble, la KKN générera donc, en moyenne annuelle, nettement moins d'un mouvement de train par jour.

3.8 Phase de construction

3.8.1 Description de la phase de construction (chantier)

Comme on ne connaît ni le type de réacteur, ni le fournisseur pour la demande d'autorisation générale de la centrale nucléaire du Niederamt, la phase de construction ne peut pas encore être décrite de manière détaillée aujourd'hui. Les indications sommaires sur la phase de construction qui figurent dans ce paragraphe sont donc de nature générique.

Le terrain principal (surface hachurée en noir sur la figure 2.1-1, 10 ha environ), situé sur la rive droite de l'ancienne Aar, représente la surface sur laquelle seront construits les bâtiments destinés à la production d'électricité et à la manipulation des substances nucléaires et des déchets radioactifs (bâtiment du réacteur, bâtiment des auxiliaires nucléaires, bâtiment de sécurité, piscine de stockage du combustible, bâtiment de conditionnement et de stockage des déchets, salle des machines avec les turbines et les générateurs, et bâtiments des postes de couplage).

Le terrain retenu pour le projet KKN comprend aussi, outre le terrain principal, un terrain partiel nord sur la rive gauche de l'ancienne Aar (terrain partiel nord, environ 14 ha) et un terrain partiel prolongeant au sud le terrain principal hachuré (terrain partiel sud, environ 22 ha). Une partie des zones riveraines et une partie de l'ancienne Aar (environ 3 ha) entre le terrain principal et le terrain partiel nord seront utilisées pour les franchissements souterrains et / ou en surface de l'ancienne Aar.

L'état actuel de la planification part de l'hypothèse de deux variantes du projet:

- Dans la variante 1 du projet, les bâtiments pour la production d'électricité et la manipulation des substances nucléaires et des déchets radioactifs, ainsi que d'autres bâtiments de l'installation, se trouvent sur le terrain principal, au sud de l'ancienne Aar. Le terrain partiel nord comprend les bâtiments du circuit principal de refroidissement externe (tour de refroidissement hybride, installation de traitement de l'eau, station de pompage) et des installations extérieures telles que les bâtiments administratifs et le pavillon d'information. Dans cette variante du projet, l'entrée principale, avec la loge du gardien, se trouvera

vraisemblablement aussi sur le terrain partiel nord. Les surfaces d'installation (environ 22 ha) occuperont essentiellement le terrain partiel sud. Avec cette variante 1 du projet, un nouveau pont sur l'Aar interne à l'usine est prévu entre le terrain principal et le terrain partiel nord pour les transports internes à la centrale. Deux traversées sous-fluviales doivent être construites sous l'ancienne Aar, entre le terrain principal et le terrain partiel nord, pour le circuit principal et secondaire de refroidissement externe.

- Dans la variante 2 du projet, les bâtiments pour la production d'électricité et la manipulation des substances nucléaires et des déchets radioactifs, ainsi que d'autres bâtiments de l'installation, se trouvent sur le terrain principal, comme dans la variante 1 du projet. Les bâtiments du circuit principal de refroidissement externe (tour de refroidissement hybride, installation de traitement de l'eau, station de pompage) et des installations extérieures telles que les bâtiments administratifs et le pavillon d'information sont disposés sur le terrain partiel sud. L'entrée principale, avec la loge du gardien, se trouve sur le terrain partiel sud ou sur le terrain principal. Les surfaces d'installation sont réparties entre les terrains partiels sud et nord. Une traversée sous-fluviale doit être construite sous l'ancienne Aar, entre le terrain principal et le terrain partiel nord, pour le circuit secondaire de refroidissement externe.
- Dans les deux variantes du projet, le pont public existant sur l'Aar (pont Cartasetta) sera rénové ou remplacé pour permettre le passage des transports lourds ferroviaires et routiers.
- Dans les deux variantes du projet, des ouvrages de prise d'eau de prélèvement et de restitution d'eau de refroidissement secondaire sont prévus en option sur le canal d'amont (y compris le supplément d'eau pour la tour de refroidissement hybride) et sur le canal d'aval de la centrale hydraulique de Gösgen (WKW de Gösgen).
- Dans les deux variantes du projet, le raccordement au réseau s'effectuera sur le terrain partiel nord via les postes de couplage 380 kV et 220 kV hébergés dans des bâtiments, réalisés ensuite à ce moment-là dans le cadre du renouvellement du réseau à très haute tension. Ces nouveaux postes de couplage, avec les modifications à apporter sur les lignes électriques, ne font pas partie du projet KKN, mais ils seront utilisés ultérieurement pour le raccordement de l'installation au réseau.

La requérante attire l'attention sur le fait qu'elle s'intéressera aussi éventuellement, dans une phase ultérieure de la planification, à une combinaison entre des éléments des variantes 1 et 2 du projet. La disposition des surfaces d'installation et des bâtiments sur le terrain principal et sur les terrains partiels nord et sud ne pourra être définie que dans le cadre de la procédure d'autorisation de construction. Elle dépend des dimensions et de la puissance du type de réacteur. D'autres critères de décision permettant d'optimiser la disposition des installations sont, entre autres, les aspects relatifs à la sécurité, à l'interaction avec la KKG, à l'impact sur l'environnement, au déroulement des travaux, au raccordement aux infrastructures de transport et aux procédures internes à l'entreprise.

Les surfaces d'installation (environ 20 à 25 hectares supplémentaires en plus du terrain de construction) se trouvent principalement sur le terrain partiel sud dans la variante 1 du projet. Dans la variante 2 du projet, elles couvrent une superficie à peu près équivalente et se répartissent entre les terrains partiels sud et nord.

Pendant la construction de la centrale, des surfaces d'installation supplémentaires seront nécessaires pour le stockage provisoire des matériaux d'excavation, l'entreposage et la préparation des matériaux de construction, le stockage provisoire et le pré-montage de parties de l'installation, la mise en place de containers pour les travaux et de baraques de chantier et la création de place de stationnement. La préparation, l'exploitation et la remise en état des surfaces se feront conformément aux dispositions légales et aux aides à l'exécution (stockage temporaire des sols, drainages, approvisionnement en énergie et en eau, élimination des eaux usées et des déchets, sécurité du travail et protection contre des incendies).

La desserte du chantier et des surfaces d'installation sera assurée par les voies de circulation existantes, par la route depuis le sud et le nord et par rail depuis le sud. Des voies de circulation et des emplacements pour le transbordement des matériaux seront créés sur les lieux de la construction et sur les surfaces d'installation. Les transports de matériaux seront coordonnés de manière à réduire au strict minimum le nombre de transports routiers.

La première couche du sol retirée des lieux de construction et des surfaces d'installation sera évacuée et stockée provisoirement dans des dépôts en respectant les principes de manipulation de couches superficielle du sol afin d'utiliser ultérieurement ces sols pour la remise en état des surfaces d'installation et la couverture des espaces verts sur le terrain de la centrale.

La structure géologique du site comporte, entre autres, des couches de ballast susceptibles de fournir du gravier pour la fabrication du béton après traitement approprié. Dans ce but, il convient de vérifier si le matériau excavé peut être préalablement trié sur place. Il est possible de stocker provisoirement les couches de ballast adéquates pour les préparer en gravier dans une installation de lavage et de tri.

3.8.2 Calendrier générique pour les phases de construction d'une centrale nucléaire

Dans la procédure d'autorisation générale pour la nouvelle centrale nucléaire dans le Niederamt, le type de réacteur et le fournisseur ne sont pas connus. C'est pourquoi la planification du calendrier ne peut pas être décrite de façon détaillée pour le moment. L'ordre de succession sommaire des activités évoqué ci-dessous est donc de nature générique et devra être adapté dans une phase ultérieure aux conditions effectives régnant sur place, c'est-à-dire au terrain à bâtir, aux eaux souterraines, aux voies de transport, à la structure du chantier, etc. Le calendrier inclut des activités allant de la préparation du terrain retenu pour le chantier à la remise de la centrale et au commencement de son exploitation commerciale. Il convient de remarquer que les différentes activités interfèrent parfois fortement, si bien que l'on peut tabler en tout sur un délai de 5 à 8 ans pour la construction et la mise en service. Les influences météorologiques, le travail par équipes, les incidents de force majeure, etc. ne sont pas encore pris en compte dans cette hypothèse.

- **Préparation du terrain du chantier (env. 3 à 6 mois)**
 - Préparation du terrain sur lequel se feront les constructions (remblaiements, nivellements, etc.)
 - Défrichages
 - Exécution des mesures de protection de la forêt, des espaces naturels, des sols et des eaux
 - Adaptations des conduites de service existantes
- **Travaux de gros œuvre, interférant en partie les uns avec les autres (48 mois environ)**
 - Installations de chantier
 - Travaux d'excavation généraux, y compris la sécurisation des fouilles
p. ex. structures de fondation, bâtiments principaux, canaux
 - Travaux d'excavation détaillés selon les profils exacts
p. ex. petits puits et canaux, éventuellement structures de drainage, etc.
 - Travaux de fondation,
p. ex. piliers de soutien, travaux d'armature, plaques de fondation, travaux de bétonnage
 - Travaux de ferrailage pour les bâtiments principaux, canaux et bétonnage consécutif
 - Montage de grandes structures en acier et de composants dépendant à la construction,
p. ex. couvertures en acier, points fixes, grands réservoirs, etc.
 - Travaux de ferrailage et de bétonnage des bâtiments de service et des bâtiments annexes
p. ex. bâtiment du groupe électrogène diesel de secours, station de pompage, immeuble de bureaux, etc.
- **Travaux de montage et d'aménagement intérieur (36 mois environ)**
 - Installation et réalisation d'appuis en acier, d'engins de levage, des conduites, de supports de chemins de câbles, etc.
 - Installation de composants électriques (câbles, armoires de commande, etc.)
 - Travaux d'aménagement des bâtiments (installations techniques, sanitaires, etc.)

- **Mise en service (environ 24 mois)**

- Essais et mise en service des différents systèmes de technique industrielle, d'électricité, d'information et de communication, de grues, de turbines, de structures de bâtiments, etc.
- Essais et mise en service des groupes fonctionnels et de systèmes en entier
- Chargement, préparation et «première criticalité»³ du réacteur (lorsque l'autorisation ou le feu vert auront déjà été donnés)
- Travaux de retouche jusqu'à la remise de la centrale

- **Infrastructures de circulation et travaux d'aménagement extérieur (6 mois environ)**

En tout, la durée de construction totale jusqu'à la remise de la centrale sera de 5 à 8 ans environ (sans préfabrication éventuelle en usine).

³ Criticalité: état d'un réacteur nucléaire dans lequel se déroule une réaction en chaîne qui s'autoentretient.

4 Conséquences du projet sur l'environnement

4.1 Protection de l'air et protection du climat

4.1.1 Bases des études et méthodologie

4.1.1.1 Objectifs et délimitation

Dans le présent chapitre sont examinées les conséquences éventuelles du projet sur la qualité de l'air dans les environs du site de l'installation et dans la région qui seraient induites par l'exploitation normale de la centrale.

Les émissions de polluantes causées par des accidents majeurs, comme par exemple une libération de produits chimiques dans la station de traitement des eaux ou sur la place de transbordement des produits chimiques, ou une libération d'hexafluorure de soufre provenant des composants des installations électriques à moyenne ou à haute tension, ou encore les émissions de polluantes provoquées par le fonctionnement d'installations non utilisées dans le cadre de l'exploitation normale de la centrale, comme par exemple le groupe électrogène diesel de secours, ne sont pas étudiées dans le présent chapitre.

De même, il est renoncé pour le moment à réaliser des vérifications portant sur d'autres installations comme le système de chauffage ou le générateur de vapeur auxiliaire car

- aucune indication concrète sur ces installations, par exemple un système de chauffage fonctionnant avec des combustibles fossiles, n'est encore disponible
- en l'état actuel des connaissances, les émissions générées par ces installations seront comparativement faibles (même sous l'hypothèse d'un chauffage au mazout)

Etudes concernant la phase de construction

Pour le moment, il n'est possible de dire que des généralités sur les conséquences de la phase de construction. L'évaluation concrète et la planification des mesures devront être faites lors de l'EIE 2^e étape.

Etudes concernant la phase d'exploitation

Sont étudiées les conséquences suivantes du projet sur la qualité de l'air et le climat local:

- Emissions et immissions possibles de polluantes causées par l'exploitation normale des installations situées sur le site de la centrale. On ne peut là aussi que donner des renseignements qualitatifs d'ordre général car aucun document précis sur ces installations n'est encore disponible. Les évaluations concrètes devront être faites lors de l'EIE 2^e étape.
- Emissions et immissions de polluantes générées par l'emprunt du réseau routier public par les employés, visiteurs et fournisseurs avec des voitures particulières, des fourgonnettes et des camions.

- Emissions de polluantes générées par des voitures particulières, des fourgonnettes et des camions circulant sur le site de la centrale et par les véhicules qui y sont stationnés (pertes par évaporation) ainsi que par les démarrages à froid des véhicules.
- Indications générales sur les effets possibles des bâtiments prévus - notamment de la tour de refroidissement hybride - sur le climat local. Les évaluations concrètes devront être faites dans le cadre de l'EIE 2^e étape.

4.1.1.2 Bases des études

Pour la rédaction du chapitre sur la protection de l'air et du climat, ont été utilisées, en plus des documents du projet et de l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair, RS 814.318.142.1 du 16 décembre 1985, situation au 1^{er} janvier 2009), les bases suivantes:

- Rapport annuel sur la qualité de l'air 2006 dans le canton de Soleure et les deux cantons de Bâle (canton SO, BS, BL 2007)
- Rapport annuel sur la qualité de l'air 2007 le canton de Soleure et les deux cantons de Bâle (canton SO, BS, BL 2008)
- Carte d'analyse climatique et d'aide à la planification du canton de Soleure (canton SO 2002)
- Qualité de l'air dans le canton de Soleure 2006 (canton SO 2007)
- Immissions de NO₂ et de PM₁₀ dans le canton de Soleure (canton SO 2005b)
- Directive sur la protection de l'air sur les chantiers (OFEFP 2002)
- Guide d'application «Lutte contre la pollution de l'air dans le trafic routier de chantier» (OFEFP 2001c)
- Aide au travail pour l'évaluation des émissions lors des transports de matières en vrac (Cercl'Air 2001)
- Manuel des coefficients d'émission du trafic routier (OFEFP 2004)
- Directive VDI (*Association des Ingénieurs allemands*) sur la diffusion des émissions des tours de refroidissement (VDI 1986)
- Rapport annuel 1996/7 de la «Landesanstalt» de l'environnement, des mesures et de la protection de la nature du Bade-Wurtemberg (LfU 1996)

4.1.1.3 Périmètre d'études

Le périmètre d'études pour la représentation des émissions et des immissions englobe les communes de Däniken, Gretzenbach, Obergösgen et Niedergösgen.

4.1.2 Situation de départ

4.1.2.1 Situation relativement aux immissions

D'après les éléments disponibles, la situation de l'hygiène de l'air dans le Niederramt - et donc dans les environs du site concerné par le projet - correspond à une situation typique du Plateau suisse. Celle-ci peut être caractérisée par:

- Des pollutions dues au dioxyde d'azote le long des routes principales supérieures à la valeur moyenne annuelle de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fixée par l'OPair. En dehors des centres urbanisés et à l'écart des axes de circulation principaux, la valeur limite fixée par l'OPair est respectée. La pollution tend à diminuer légèrement ou à stagner. Par rapport aux prévisions antérieures, plus optimistes, la pollution de l'air par le NO_2 semble diminuer moins fortement.
- Des pollutions dues aux poussières fines au-dessus de la valeur limite (valeur moyenne annuelle fixée par l'OPair) de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la tendance étant à la hausse.
- Une pollution par l'ozone dépassant la valeur limite de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pollution stagnante.

D'après l'indice de pollution de l'air utilisé dans les rapports annuels «Qualité de l'air dans le canton de Soleure et les deux cantons de Bâle» (voir paragraphe Bases des études), la pollution de l'air doit être jugée «considérable» à «très forte» lorsque les valeurs limites fixées par l'OPair sont dépassées. Pour la situation de départ dans le domaine de l'hygiène de l'air, il faut donc partir d'un niveau initial de pollution au moins «considérable».

4.1.2.2 Emissions de polluants

En ce qui concerne les émissions, du point de vue de l'hygiène de l'air, ce sont surtout les oxydes d'azote NO_x (conversion en NO_2), les composés organiques volatils non méthaniques COVNM, polluants significativement précurseurs de l'ozone, et les émissions de particules (poussières pénétrant dans les poumons), qui sont importants.

D'après l'inventaire des émissions réalisé par l'AfU pour l'année 2005, les quantités de NO_x , de COVNM et de particules figurant dans le tableau 4.1-1 suivant ont été émises dans les communes de Däniken, Gretzenbach, Obergösgen et Niedergösgen (canton SO 2009c).

Tableau 4.1-1: Emissions de polluants atmosphériques dans les communes de Däniken, Niedergösgen, Obergösgen et Gretzenbach en 2005 (Canton SO 2009c).

Polluant	Emissions en tonnes/an (année 2005 par commune)			
	Däniken	Obergösgen	Niedergösgen	Gretzenbach
NOx	22,0	14,1	35,8	35,1
COVNM	42,0	19,5	35,7	37,8
Particules	9,4	3,3	7,7	8,7

4.1.2.3 Climat local

Les questions relatives au climat régnant sur une zone étendue et à la protection du climat, comme la problématique du CO₂ et les questions portant sur le réchauffement climatique mondial, ne peuvent pas être traitées dans le cadre d'une étude d'impact sur l'environnement portant sur un projet isolé. Par «climat», on entend donc, dans le rapport IE pour la centrale nucléaire prévue, le climat local dans l'environnement immédiat du site.

Les constatations suivantes, à propos du climat local et notamment des conditions de l'aération, ont été établies d'après la carte d'analyse climatique et d'aide à la planification du canton de Soleure (canton SO 2002).

Le site du projet se situe en bordure de la zone d'accumulation d'air froid autour de Dulliken - Däniken - Obergösgen.

D'après la carte d'aide à la planification et son livret d'accompagnement, le site est caractérisé par:

- un renouvellement de l'air réduit en raison des obstacles constitués par les constructions
- une accumulation de polluants atmosphériques
- un risque de gel et de contrainte (stress) liée au froid pour les cultures

Pour les projets de planification et de construction, il faut notamment tenir compte, du point de vue du climat local et du renouvellement de l'air, des points suivants:

- éviter les obstacles constitués par des constructions, à l'origine de l'accumulation de masses d'air froid (hauteur et orientation des bâtiments)
- éviter les émissions supplémentaires de polluants

4.1.3 Conséquences sur l'environnement, mesures comprises, phase de construction

4.1.3.1 Chantier

La mise en œuvre concrète des dispositions de l'OPair sur les chantiers est régie par la directive Air Chantiers (OFEV 2002).

La directive prévoit d'affecter un niveau de mesures aux chantiers en fonction de leur taille, de leur situation et de leur durée, et de fixer des mesures concrètes conformément au catalogue (partie intégrante de la directive) établi pour le niveau de mesures concerné.

D'après les critères de la directive Air Chantiers, le chantier de la KKN doit être considéré comme «grand» (cubatures $>20\,000\text{ m}^3$, surface nécessaire $>10\,000\text{ m}^2$) et de longue durée ($>1,5\text{ an}$). L'environnement immédiat du chantier doit être considéré comme une «agglomération» d'après la définition figurant dans la directive. Compte tenu de ces données de référence, le chantier est à classer au niveau de mesures B. Cela signifie que des méthodes et des techniques de construction à faible taux d'émissions «correspondant aux dernières évolutions de la technique» (exploitation des technologies actuelles, éprouvées et commercialement disponibles) doivent être prévues.

4.1.3.2 Transports liés à la construction

Les transports liés à la construction doivent être évalués sur la base des éléments suivants:

- Guide d'application «Lutte contre la pollution de l'air dans le trafic routier de chantier» (OFEFP 2001c)
- Aide au travail pour les émissions générées par les transports de marchandises en vrac (Cerc'l'Air 2001)

Avec une surface de plus de 5000 m^2 et un volume de déblais supérieur à $20\,000\text{ m}^3$, le chantier doit être considéré comme «grand». Pour les grands chantiers, les trajets pour les transports doivent être optimisés de façon à ne pas dépasser une valeur cible de $8\text{ g de NO}_x\text{ par m}^3$ de marchandises transportées. En vertu du guide d'application, la valeur maximale autorisée pour les émissions spécifiques de NO_x est de $20\text{ g de NO}_x\text{ par m}^3$ de marchandise transportée. Les émissions de particules (suies émises par les moteurs Diesel) doivent être minimisées.

A l'heure actuelle, aucune indication concrète sur les volumes transportés, les lieux d'origine et de destination des transports, les itinéraires parcourus, les véhicules utilisés, etc., n'est disponible. Afin de pouvoir réaliser tout de même une première évaluation des émissions de substances nuisibles générées par les transports de marchandises en vrac, les estimations figurant dans le tableau 4.1-2 ci-dessous ont été réalisées.

Tableau 4.1-2: Estimation des émissions de NO_x imputables au transport de marchandises en vrac

Marchandise transportée, véhicule	Capacité de transport	Coefficient d'émission g NO _x /km *	Emission de polluantes par km-transport et m ³ **	Km -transport maximum respectant la valeur cible
Gravier, déblais, camion benne	15 m ³	4,093 g/km	0,55	14
Béton, camion malaxeur	7 m ³	4,093 g/km	1,17	7

* D'après le manuel des coefficients d'émission (OFEFP 2004), année de référence 2020, base VUL, situation du trafic (Ø EA+ Ø HA / 2)

** 1 kilomètre transport correspond à deux kilomètres parcourus compte tenu des parcours à vide

La valeur cible de 8 g de NO_x par m³ peut être respectée si la distance de transport est de 14 km environ au maximum pour le gravier, les déblais, etc. et de 7 km environ pour les transports de béton. Avec ces distances de transport, il est possible d'atteindre les gravières les plus proches. Pour les transports effectués en direction du Gäu ou des gravières et usines à béton les plus proches du canton d'Argovie, la valeur cible de 8 g NO_x par m³ de marchandise transportée est dépassée.

En épuisant la valeur maximale autorisée de 20 g de NO_x par m³ de marchandise transportée, il est possible de couvrir des distances de transport de 30 à 35 km environ pour le gravier et les déblais et de 15 à 18 km environ pour le béton. Cela permet d'atteindre également les usines à béton du Gäu. Pour le transport du gravier et des déblais, un grand nombre d'usines et de carrières situées dans la région deviennent ainsi accessibles.

4.1.3.3 Mesures pendant la phase de construction

La directive Air Chantiers contient des listes détaillées de mesures de niveau B à adopter, différentes selon les types de travaux énumérés ci-dessous (voir directive Air Chantiers, OFEFP 2002):

- préparation et contrôle
- procédés de travail mécaniques
- procédés de travail thermiques et chimiques
- exigences posées aux machines et aux appareils
- appels d'offres
- exécution des travaux

Compte tenu de l'ampleur et de la complexité du projet, il conviendra de prendre des mesures concernant chacun de ces types de travaux.

A l'heure actuelle, rien ne peut encore être dit de concret sur les modes de transport, les cubatures, etc. Compte tenu des conditions-cadre figurant dans les directives déterminantes indiquées ci-dessus et du volume de construction, le thème des transports liés à la construction devra faire l'objet d'une attention particulière dans le cadre de la suite de la planification. Les mesures concrètes devront être fixées dans l'EIE 2^e étape. Les grands axes possibles de la planification des mesures sont par exemple:

- la garantie de trajets de transport courts par des stipulations appropriées dans les appels d'offres pour la construction
- la garantie de l'utilisation de véhicules de transport à faible taux d'émission de polluantes par des stipulations appropriées dans les appels d'offres pour la construction
- l'utilisation maximale de béton local au lieu de béton transporté
- vérification de transport ferroviaire pour les matériaux et les éléments de construction (raccordement ferroviaire disponible)

4.1.4 Conséquences sur l'environnement, mesures comprises, phase d'exploitation

4.1.4.1 Emissions générées par la tour hybride de refroidissement

Eléments de base concernant la tour hybride de refroidissement

Dans une centrale nucléaire avec refroidissement de retour il faut, pour des raisons physiques, évacuer jusqu'à 65% de la puissance thermique du réacteur dans l'atmosphère via la tour de refroidissement. Dans les grandes centrales, la puissance de refroidissement nécessaire et donc aussi le débit d'air dans la tour de refroidissement sont, en fonction de la puissance de l'unité, si grands qu'en l'absence de mesures appropriées, avec des tours de refroidissement humides ou hybrides plus ou moins saturées en vapeur d'eau, l'air sortant des tours de refroidissement pourrait avoir des effets négatifs sur l'environnement aux environs de la centrale.

Dans le rapport IE, il convient d'apporter la preuve que le fonctionnement de la tour de refroidissement ne risque pas d'avoir de conséquences excessivement préjudiciables sur les milieux à protéger que sont la qualité de l'air, des sols et de l'eau, le climat local, la santé physique et mentale de la population, ni sur l'intégrité des biens matériels.

La tour de refroidissement hybride émet par le trajet de l'air:

- de la chaleur sous forme d'air chaud
- de la vapeur d'eau dans l'air humide
- des gouttelettes d'eau (gouttelettes d'eau entraînées ou vapeur d'eau recondensée dans certaines conditions de fonctionnement)

- des substances incorporées dans les gouttelettes entraînées (sels, germes ou bactéries provenant de l'eau de refroidissement et les produits chimiques utilisés pour le traitement de l'eau de refroidissement)
- des substances incorporées dans l'air aspiré (en fonction du site, pas de pollution supplémentaire)

Les émissions thermiques et de polluantes s'étalent sous la forme de nuages de fumée depuis la tour de refroidissement. Les émissions de polluants atmosphériques peuvent influencer la qualité de l'air, selon les propriétés et la concentration des polluants. Les gouttes les plus grosses, caractéristiques des pertes par pulvérisation, retombent au sol dans l'environnement immédiat de la centrale et le sel qu'elles contiennent s'y dépose.

Les émissions de chaleur, de vapeur d'eau et de gouttes d'eau peuvent avoir des conséquences météorologiques aux environs de la centrale en raison de l'interaction thermodynamique avec les couches d'air concernées et avec le rayonnement solaire. Pour les conséquences météorologiques, l'influence exercée par les courants sur la couche d'air proche du sol à cause de la modification du profil topographique par la tour de refroidissement peut jouer un rôle supplémentaire.

De plus, les conséquences des tours de refroidissement voisines de la KKG et de la KKN sur le climat local sont considérées de façon spécifique au site.

Pour l'évaluation globale des atteintes à l'environnement imputables au fonctionnement de la tour de refroidissement, les conséquences suivantes de la tour de refroidissement de la KKN sont étudiées:

- émissions de gouttes d'eau et polluants atmosphériques
- dépôt sur le sol et pénétration dans l'Aar de sels et d'autres substances et germes provenant de l'air sortant de la tour de refroidissement
- influence sur la météorologie et la climatologie locale part suite aux émissions de chaleur et de vapeur d'eau et des changements dans les courants locaux à proximité du sol

La diffusion et les conséquences des émissions se produisant sur le trajet de l'air sont estimées dans le présent rapport IE 1^{re} étape en s'inspirant de la directive VDI 3784-1 (VDI 1989). La licéité des émissions de substances pour lesquelles des valeurs limites d'émissions et/ou d'immissions sont prescrites dans la réglementation est évaluée sur la base des valeurs limites d'immissions figurant dans l'OPair. Si l'OPair ne définit aucune valeur limite d'immissions, ce sont, le cas échéant, les directives correspondantes de la CEE ou l'état de la technique qui sont utilisés pour évaluer les émissions.

Les propriétés chimiques et microbiologiques de l'eau de la tour de refroidissement sont déterminantes pour l'évaluation des émissions de substances par la tour. La tour de refroidissement sera exploitée, conformément à l'état de la technique, avec un indice d'épaississement $E \leq 7$ (E = rapport de la teneur en sel dans l'eau de refroidissement en circulation et de la teneur en sel de l'eau supplémentaire présente dans la tour de refroidissement). L'eau supplémentaire utilisée dans la tour de refroidissement est de l'eau décarbonisée. Compte tenu de la composition chimique de l'eau de l'Aar et de la qualité de l'eau décarbonisée, il faut s'attendre,

avec l'indice d'épaississement $E=7$, à la composition chimique de l'eau de la tour de refroidissement figurant dans le tableau 4.5-2.

Les résultats de l'étude sont toujours évalués par leurs conséquences sur l'homme, la faune et la flore ainsi que sur les biens matériels.

Dans le cadre de l'autorisation de construire, respectivement de l'EIE 2^e étape, la présente estimation des émissions et de leurs conséquences météorologiques peut être vérifiée à l'aide de calculs numériques si cela est nécessaire et judicieux.

Emissions de gouttes d'eau

Toutes les considérations qui suivent reposent sur l'état actuel de la planification et sur l'état de la technique pour l'évacuation d'une puissance de 3800 MW_{th} via une tour de refroidissement hybride. Pour la plage refroidissement supposée de 12 K, c'est-à-dire le refroidissement de l'eau dans la tour, un débit d'eau de refroidissement de 76 m³/s environ est nécessaire. Avec un point de conception de la tour de refroidissement prenant pour hypothèse une température de 10°C pour l'air sec et une humidité relative de l'air de 76%, un débit d'air total de 79'000 m³/s sera nécessaire pour la tour de refroidissement. Environ 49'000 m³/s seront nécessaires pour la partie humide et 30'000 m³/s pour la partie sèche.

Il convient de noter que ces données reflètent l'état actuel de la planification (données provisoires, situation en septembre 2009). Les composants de l'extrémité dite froide, c'est-à-dire la turbine basse pression, le condensateur, la tour de refroidissement hybride, les pompes et les conduites d'eau de refroidissement principale seront encore optimisées au cours de la phase de planification détaillée. En prenant pour hypothèse des variations de la plage de refroidissement de l'ordre de ± 2 K environ, la conception optimale pour le site sera identifiée. L'optimisation peut surtout influencer sur les coûts d'investissement et d'exploitation, il ne faut toutefois pas s'attendre à ce que cela ait une influence significative sur les émissions.

En s'intéressant aux émissions de gouttes d'eau, il convient de faire la différence entre les gouttes d'eau susceptibles de se former par recondensation de la vapeur d'eau dans la tour de refroidissement et celles qui sont dues aux pertes par pulvérisation dans la tour de refroidissement. En principe, elles se distinguent les unes des autres par leur mécanisme de formation et leur composition chimique.

Emissions de gouttes d'eau provenant de la recondensation

La recondensation est caractéristique des tours de refroidissement hybrides et se remarque par la présence de nuages de fumées visibles. Dans la tour de refroidissement hybride qui est prévue, elle ne pourra se produire que dans des conditions de fonctionnement déterminées. La conception et le mode de fonctionnement effectif dépendent du type précis de la tour de refroidissement et de son fournisseur, de son principe de construction et des conditions environnantes, comme, par exemple, la température, l'humidité de l'air et les conditions aérologiques. Pour évaluer les émissions générées par la tour de refroidissement hybride, a été faite l'hypothèse d'une tour de refroidissement conçue de façon telle que, dans cette tour, la recondensation ne puisse se produire qu'en dessous d'une température extérieure de 5°C lorsque l'humidité relative de l'air environnant est de 90%. Dans de telles conditions environnantes, un nuage de fumée visible, tenu dans un premier temps, commence à se former sur la couronne de la tour de refroidissement.

Les nuages de fumées s'épaississent au fur et à mesure que baisse la température de l'air extérieur. Il y a alors un mécanisme de recondensation complètement installé quand la tour de refroidissement fonctionne uniquement en mode humide à 100% de sa capacité de refroidissement. Le diamètre des gouttes qui se forment par recondensation est compris entre 1 et 10 μm . La plupart du temps, ces gouttes relativement petites n'atteignent pas le sol, mais sont transportées par les nuages de fumées de la tour de refroidissement et s'évaporent à la faveur de phénomènes d'échange de chaleur et de substances avec l'air environnant. La proportion de ces gouttes dans l'air sortant de la tour de refroidissement est comprise entre 0 g/m^3 d'air sortant avec un fonctionnement en mode hybride «sans nuages de fumées» et environ 1 g/m^3 d'air sortant avec un fonctionnement en mode humide exclusif.

Les gouttes d'eau de recondensation ne contiennent pas de substances incorporées dans l'eau de refroidissement et donc pas de polluants non plus. Elles peuvent éventuellement contenir des polluants atmosphériques si la recondensation s'est faite autour d'un noyau de condensation porté par l'air. Cette voie d'émission est cependant négligeable car la concentration de masse des polluantes dans l'air sortant de la tour de refroidissement est plus faible que dans l'air environnant en raison de l'effet de lessivage qui se produit dans la partie humide de la tour de refroidissement.

Emissions de gouttes d'eau dues à des pertes par pulvérisation

Le système de répartition de l'eau épand l'eau de refroidissement sur la partie humide de la tour de refroidissement. Les diamètres des gouttes sont compris entre 50 μm et 8 mm. L'air de refroidissement s'écoule à contre-courant des gouttelettes vaporisées avec une vitesse d'écoulement de 4 à 5 m/s. Les gouttelettes, dont la vitesse de chute est supérieure à la vitesse d'écoulement de l'air, retombent sur les éléments refroidissement et atterrissent finalement dans le trop-plein de la tour de refroidissement. Avec une vitesse d'écoulement de l'air de 4 m/s par exemple, c'est le cas de toutes les gouttes de diamètre supérieur à 1 mm. Les gouttelettes plus petites sont entraînées par le courant d'air de refroidissement. Les gouttelettes entraînées contiennent des substances présentes dans l'eau de refroidissement.

Afin de pouvoir séparer le plus grand nombre possible de ces gouttelettes, un séparateur de gouttes est disposé au-dessus du système de répartition de l'eau. Le séparateur de gouttes fonctionne selon le principe de déviation. Le diamètre des gouttelettes non séparées dans le séparateur de gouttes est compris entre 50 et 300 μm . Immédiatement après le passage dans le séparateur de gouttes, la concentration de gouttes non séparées est d'environ 0,1 g/m^3 dans l'air sortant (d'après VDI 1986). Le silencieux côté écoulement de la partie humide de la tour de refroidissement est disposé derrière le séparateur de gouttes, dans le sens de l'écoulement. Environ 20 à 30% des gouttes adhèrent à la surface du silencieux, où elles grandissent par coalescence pour former de plus grosses gouttes avant de retomber dans le séparateur de gouttes ou les chicanes de refroidissement.

Il faut s'attendre à ce que la concentration de gouttes restant dans l'air sortant de la partie humide après le silencieux soit encore de 0,07 à 0,08 g/m^3 . Pour une grande tour de refroidissement hybride de puissance de refroidissement 3800 MW_{th} , cela signifie que, pendant l'exploitation en mode hybride au point de conception (température de l'air sec 10°C, humidité relative de l'air 76%, température de l'eau froide 22°C, plage de refroidissement 12°C), la perte par pulvérisation pourra atteindre 3,9 kg/s d'eau environ avec le débit d'air de 49'000 m^3/s nécessaire dans la partie humide. A ce propos, il convient de remarquer que la plupart des gouttes correspondantes s'évaporent encore dans la tour de refroidissement grâce au mécanisme de mélange de l'air sec et chaud sortant de la partie sèche avec l'air saturé sortant de la partie humide. Dans les conditions

d'exploitation qui correspondent au point de conception de la tour de refroidissement, l'humidité relative de l'air mélangé sortant est de 80% à la sortie de la tour de refroidissement.

Les gouttelettes émises depuis la partie humide de la tour de refroidissement hybride contiennent des substances contenues dans l'eau de refroidissement épaissie (voir tableau 4.5-2 dans le chapitre 4.5.4). Ces substances peuvent déjà avoir été présentes dans l'eau utilisée (p. ex. une partie des sels et des germes de l'eau de rivière) ou introduites dans l'eau de refroidissement pour son conditionnement.

Pour une composition de l'eau de refroidissement épaissie ayant un indice d'épaississement 7, la perte par pulvérisation de 3,9 kg/s d'eau de refroidissement génère des émissions de 3 g/s environ des différentes substances et composés figurant dans le tableau 4.5-2. La quantité totale d'air sortant, formée du mélange des flux sortant de la partie humide et de la partie sèche de la tour de refroidissement, est de 79'000 m³/s pour le point de conception. Compte tenu des pertes par pulvérisation, il faut donc s'attendre à une concentration de 38 µg/m³ des substances mentionnées ci-dessus dans l'air sortant de la tour de refroidissement. Ces substances ne sont pas soumises à l'obligation d'étiquetage de danger et l'OPair ne fixe pour elles aucune valeur limite en matière d'émissions ou d'immissions. Par la suite, la compatibilité avec l'environnement de ces substances serait également le principal critère de décision pour le choix des produits utilisés pour le traitement de l'eau si d'autres substances devaient éventuellement être utilisées pour le traitement de l'eau de refroidissement.

La charge en germes des eaux de surface dépend relativement fortement des saisons. Avec le traitement de l'eau supplémentaire et le traitement biocide prévus, il faut s'attendre dans l'eau de refroidissement, avec un indice d'épaississement 7, à une concentration de 800 UFC/ml (unités formant colonies par millilitre) de germes mésophiles aérobies. D'après l'expérience acquise avec la tour de refroidissement humide de la KKG, les agents pathogènes comme, par exemple, les salmonelles ou les légionelles, ne seront présents qu'en nombre très réduit parmi ces germes ou se situeront normalement en dessous de la limite de détection (voir tableau 4.5-2). La perte par pulvérisation de 3,9 kg/s entraîne dans la tour de refroidissement hybride de puissance de refroidissement 3800 MW_{th}, avec une teneur en germes de 800 UFC/ml, un taux de libération d'environ 3·10⁶ UFC/s ou une concentration de germes de 40 UFC/m³ dans le nuage de fumée au sommet de la tour. Compte tenu du fait que la plupart des gouttes provenant des pertes de pulvérisation s'évaporent avant de sortir de la tour de refroidissement, les germes émis se répandent sur une grande surface avec le nuage de fumée de la tour de refroidissement. Une tour de refroidissement humide à tirage naturel de même puissance de refroidissement 3800 MW_{th} aurait un débit d'air de 52'000 m³/s environ et des pertes par pulvérisation de 5,2 g/s environ. Ces pertes par pulvérisation entraîneraient des émissions d'environ 4,1 g/s de substances contenues dans l'eau de refroidissement et une libération d'environ 4 x 10⁶ UFC/s ou une concentration de germes de 80 UFC/m³ dans le nuage de fumée au sommet de la tour de refroidissement. Les émissions de la tour de refroidissement hybride sur le trajet de l'air sont nettement plus faibles que celles d'une tour de refroidissement humide pure. Différentes études et expertises sur les émissions des tours de refroidissement humides ont prouvé qu'une pollution illicite de l'environnement par émission de germes provenant de la tour de refroidissement pouvait être exclue si l'installation de traitement de l'eau est exploitée conformément à la réglementation. Dans la centrale nucléaire prévue, en fonction de l'état de la technique, les biocides seront dosés dans l'eau de refroidissement et l'état microbiologique de l'eau de refroidissement sera contrôlé afin d'éviter les risques pour l'homme, la faune et la flore.

Comme grandeur comparative pour évaluer la concentration de germes dans l'eau de refroidissement, il est également possible d'utiliser la notice de la SUVA «Humidification de l'air» (SUVA 2000), même si elle n'est pas destinée à cet usage. Cette publication est consacrée à l'humidification de l'air dans les systèmes de climatisation et définit notamment les exigences d'hygiène suivantes, applicables à l'eau d'humidification:

- une concentration < 1000 UFC/g est considérée comme l'état souhaitable
- si les concentrations de germes sont ≥ 1000 UFC/g, il faut engager des contre-mesures.

Dans les tours de refroidissement humides et hybrides, l'eau de refroidissement est, la plupart du temps, continuellement traitée aux biocides ou, sinon, le traitement est commencé au plus tard lorsque la concentration de germes est de 600 UFC/g environ.

D'autres émissions en provenance de l'eau de refroidissement sont constituées de particules aérosols PM_{10} . Ces particules sont formées en une partie d'aérosols troposphériques, aspirés dans la tour de refroidissement avec l'air de refroidissement, et en autre partie de l'eau de refroidissement. La concentration de particules dans l'air reste inchangée dans la partie sèche de la tour de refroidissement. Une partie des aérosols troposphériques, qui proviennent de l'air de refroidissement, sont lessivés dans la partie humide de la tour de refroidissement et contribuent à l'épaississement de l'eau de refroidissement. La plus grande partie des particules lessivées sont ensuite emportées par l'écoulement de l'air, une petite partie pouvant retourner dans la troposphère avec la recondensation et les pertes par pulvérisation. De plus, dans la partie humide de la tour de refroidissement, des particules provenant à l'origine de l'eau de refroidissement sont entraînées par le courant d'air, soit directement sous la forme de particules aérosols aqueuses, soit comme constituant des gouttes de pertes par pulvérisation. Au cours du mécanisme de mélange des flux d'air provenant de la partie sèche et de la partie humide, les gouttelettes s'évaporent, et les particules fines restantes augmentent à nouveau la concentration des particules fines PM_{10} dans l'air sortant de la tour de refroidissement. Concernant l'effet de lessivage de la partie humide, on s'attend à ce que l'exploitation de la tour de refroidissement n'entraîne pas un changement significatif du niveau existant de pollution de l'air par les particules PM_{10} .

Dépôt de sels et autres substances contenus dans l'eau de refroidissement

Conformément aux explications données dans le paragraphe précédent, il faut s'attendre à ce que la tour de refroidissement émette avec le nuage de fumée, causé par les pertes par pulvérisation, un flux de masse de 3,9 g/s de composés anorganiques, sels compris. Compte tenu du fait que la plupart des gouttes s'évaporent avant de sortir de la tour de refroidissement, seules quelques gouttes retomberont aux environs de la tour. Ces émissions se répartiront sur une vaste surface et entraîneront une pollution moyenne des surfaces de 1 g/m² environ par an. Des conditions météorologiques humides, favorisant la fixation de ces substances sur les gouttes précipitantes, peuvent entraîner une réduction limitée dans le temps de la zone de diffusion et donc une brève augmentation de la pollution des sols par les immissions. La pollution spécifique moyenne des sols par ces immissions restera à peu près dans la variation de la pollution naturelle par les poussières minérales et les aérosols de sels marins. Il ne faut donc pas s'attendre à une dégradation de la qualité des sols.

Conséquences météorologiques de la tour de refroidissement

La chaleur et la vapeur d'eau émises par la tour de refroidissement peuvent influencer sur les conditions météorologiques locales. L'air environnant, plus ou moins sec, est introduit dans la tour de refroidissement par des ventilateurs. L'air sec capte de l'eau sous forme de vapeur, la capacité d'absorption dépendant de la température.

Dans la partie humide de la tour, l'air de refroidissement s'écoule autour des surfaces de refroidissement arrosées par l'eau de refroidissement et des gouttes d'eau de refroidissement ruisselant vers le bas. De ce fait, l'air se réchauffe par transmission de chaleur à la surface de l'eau, captant ainsi la vapeur d'eau provenant de l'eau de refroidissement. Ce processus se déroule en continu jusqu'à ce que l'état thermodynamique ait été stabilisé. L'eau est alors refroidie par évaporation et transmission de chaleur par convection, et la température et l'humidité de l'air augmentent jusqu'à ce que l'humidité relative atteigne 100%.

Dans la partie sèche de la tour de refroidissement hybride, l'air de refroidissement s'écoule autour de l'échangeur de chaleur par surface, traversé par l'eau de refroidissement. Dans la partie sèche, la chaleur est uniquement transmise par convection, l'air de refroidissement se réchauffant tandis que l'humidité absolue de l'air reste inchangée et que l'humidité relative diminue.

Les flux d'air provenant des parties sèche et humide se mélangent encore dans la tour de refroidissement. Il en résulte que l'humidité relative de l'air sortant de la tour de refroidissement est inférieure à 100% et qu'aucun nuage de fumée n'est visible sur la couronne de la tour de refroidissement.

La tour de refroidissement hybride prévue est conçue de façon telle qu'avec une humidité relative de l'air de 90%, la formation d'un nuage de fumée visible sur la couronne de la tour de refroidissement ne commencerait qu'avec une température de l'air extérieur inférieure à 5°C. Au-dessus de cette température, aucun nuage de fumée visible ne se formerait à proximité de la couronne de la tour de refroidissement.

Lorsqu'elle pénètre dans les couches d'air plus hautes, qui, sauf phénomène d'inversion atmosphérique, sont en général plus froides, une partie de l'humidité de l'air provenant du nuage de fumée non visible en dessous de cette altitude se condense. Avec la conception prévue pour la tour de refroidissement, la recondensation débiterait par exemple, avec une température de l'air sec de 10°C et une humidité relative de 76% (ces deux indications se rapportant à l'état de l'air au sol) et dans le cas d'une stratification adiabatique de l'air, à une hauteur de 360 m environ au-dessus du sol. La suite de la croissance de la partie visible du nuage de fumée est un peu moins marquée car le gradient de température de l'adiabatique humide est plus petit que celui de l'adiabatique sèche. Cette estimation repose sur l'hypothèse d'une atmosphère absolument sans vent (aucun échange d'air horizontal).

En principe, le développement d'un nuage de fumée visible dépend des conditions météorologiques aux limites. Par exemple, un cumulus peut se former si les conditions sont favorables. Lorsque la troposphère est recouverte des couches instables, les nuages de fumées de la tour de refroidissement peuvent contribuer à la formation de cumulonimbus lorsque le gradient de température des couches d'air est supérieur à 1 K/100 m pour de l'air sec et à 0,65 K/100 m pour de l'air humide. Lorsque la situation météorologique est très sèche, les nuages de fumées ne sont que peu visibles, même à haute altitude. Dans des conditions humides et froides (en dessous du point de conception pour «absence de nuage de fumée»), les nuages de fumées sont plus marqués. Les seuls cas où un nuage de fumée saturé ou des lambeaux d'un tel nuage

de fumée peuvent toucher le sol sont ceux où le temps est froid et humide avec en plus un vent fort soufflant en rafales.

Etant donné que, comme cela vient d'être expliqué, les nuages de fumées visibles ne peuvent se développer pleinement que dans certaines conditions météorologiques et pendant un nombre limité de journées d'exploitation, il est permis de supposer que la tour de refroidissement n'aura pas de conséquences sur le climat. Dans les environs de la centrale nucléaire de Neckarwestheim (GKN), où, en plus des cellules froides humides du bloc GKN I, une tour de refroidissement hybride d'une puissance de refroidissement de 2500 MW_{th} est installée pour le bloc GKN II, des mesures de longue durée ont été faites pendant plus de 10 ans et ont prouvé que les nuages de fumées de la tour de refroidissement n'avaient eu aucune conséquence sur les conditions climatiques aux différents points de mesure de la zone d'études (LfU 1996).

Plusieurs tours de refroidissement voisines peuvent accentuer les conséquences sur la météorologie. Des études antérieures montrent cependant qu'une concentration nettement plus forte de tours de refroidissement est nécessaire pour qu'une accumulation des conséquences météorologiques ait des effets significatifs. L'étude déjà mentionnée, réalisée aux environs des centrales nucléaires GKN I et GKN II, confirme elle aussi, entre autres, ces conclusions. La puissance de refroidissement évacuée dans la troposphère à l'emplacement des deux blocs est d'environ 4000 MW_{th}, soit environ 45% de moins que sur le site des deux centrales KKN et KKG. Une autre étude réalisée pour le site des centrales nucléaires Biblis A, Biblis B et Biblis C (Bloc C prévue à l'époque) a montré que les conséquences climatiques d'une exploitation simultanée des trois blocs avec une exploitation de refroidissement de retour pouvaient être considérées comme faibles. La puissance de refroidissement à dissiper dans la troposphère sur le site de ces trois blocs serait d'environ 7000 MW_{th}, soit 21% de plus que pour la KKN et la KKG ensemble. C'est pour ces raisons qu'on suppose qu'il ne faut attendre aucune conséquence météorologique significative de la proximité des tours de refroidissement de la KKN et de la KKG.

4.1.4.2 Autres émissions sur le site de la centrale

Pendant la phase d'exploitation d'une centrale nucléaire, outre la tour de refroidissement, la combustion du générateur de vapeur auxiliaire, des groupes électrogènes de secours et de l'installation de chauffage sont aussi considérés comme des sources d'émissions de polluants atmosphériques.

L'installation de traitement de l'eau, transbordement et stockage des produits chimiques compris, ainsi que les composants électriques isolés au gaz (SF₆) seront conformes aux dernières évolutions techniques construits et exploités dans le respect des réglementations correspondantes. Les émissions illicites de polluants atmosphériques par ces installations pendant leur exploitation conformément à leur destination en vigueur peuvent donc être exclues.

En ce qui concerne les groupes électrogènes de secours et la combustion du générateur de vapeur auxiliaire et de l'installation de chauffage, le respect des prescriptions les concernant garantira celui des dispositions de l'OPair. De plus, il est important que les durées de fonctionnement du générateur de vapeur auxiliaire et des groupes électrogènes de secours soient toujours courtes et que l'installation de chauffage et le générateur de vapeur auxiliaire ne fonctionnent pas, dans la mesure du possible, en brûlant du combustible.

4.1.4.3 Emissions et immissions causées par le trafic propre à la centrale

Sources de pollution

La circulation de véhicules à moteur générée par l'exploitation de la centrale constituera sans doute la principale source de polluants atmosphériques imputable à la KKN. Les sources d'émissions suivantes seront déterminantes:

- les voitures particulières des employés, des visiteurs, des fournisseurs, etc. sur le réseau routier public et le site de la centrale
- trajets parcourus en camions et en fourgonnettes par les employés, les fournisseurs, etc. sur le réseau routier public et le site de la centrale
- émissions de polluants par les véhicules stationnés sur le site de la centrale (pertes par vaporisation) et par les démarrages à froid de ces véhicules

Tous les calculs ont été faits en utilisant les bases de calcul figurant dans le manuel des coefficients d'émission du trafic routier (OFEFP 2004) pour l'année de référence 2020. Le périmètre des études englobe le territoire des communes de Däniken, Gretzenbach, Obergösgen et Niedergösgen.

Les parcours correspondant au trafic propre à la centrale ont été pris en compte conformément aux volumes de trafic et aux itinéraires présentés dans le chapitre 3.7 pour les voitures particulières, les fourgonnettes et les camions. Il a donc été fait l'hypothèse qu'une grande partie du trafic propre à la centrale (personnes et marchandises) se ferait par la route via l'axe Güterstrasse - route cantonale H5.

L'axe de circulation franchissant l'ancienne Aar en direction du nord (pont Cartaseta) revêt une importance secondaire pour la circulation des personnes. Cet axe ne se prête pas aux transports par camions. Ce sera aussi vrai même en supposant que le pont Cartaseta soit rénové et rendu compatible avec le trafic de camions ou remplacé.

Trajets effectués sur le réseau routier public

Le calcul des émissions générées par les trajets parcourus sur le réseau routier principal s'effectue par tronçons routiers et il est aussi présenté en conséquence.

Les trajets effectués sur le site de la KKN sont pris en compte dans la somme des émissions en ajoutant un parcours supplémentaire de 500 m pour tous les véhicules. Ces émissions ne sont pas présentées par tronçon routier.

Les trajets effectués avec des voitures particulières et des fourgonnettes sur les communes de Däniken, Gretzenbach, Obergösgen et Niedergösgen sont pris en compte pour 50% de chacune de ces catégories de véhicules en ajoutant un parcours supplémentaire de 1000 m. Ces émissions sont également intégrées dans la somme des émissions générées par trafic propre à la centrale, mais elles ne sont pas non plus présentées par tronçon routier.

L'ensemble des paramètres utilisés pour les calculs et les résultats par tronçons routiers figurent dans l'annexe 5.

Suppléments d'émissions causés par les démarrages à froid

Les émissions supplémentaires causées par les démarrages à froid sont pris en compte selon le manuel des coefficients d'émission du trafic routier (OFEFP 2004) par le supplément d'émissions engendré par le démarrage d'un moteur refroidi.

Les émissions générées par les moteurs Diesel lors des démarrages à froid ne représentent qu'une petite partie de celles dues aux démarrages à froid des moteurs à essence. C'est pourquoi les émissions générées par les démarrages à froid sont exclusivement calculées pour les voitures particulières.

Pertes par vaporisation

Les pertes par vaporisation (émissions de composés organiques volatils) sont générées, d'une part, par une augmentation de la température dans le compartiment moteur après l'arrêt du véhicule lorsque le moteur est chaud et, d'autre part, par les variations de température quotidiennes de l'air environnant («respiration du réservoir»).

Total des émissions de polluants générées par la circulation des véhicules à moteur

Au total, les estimations actuelles (septembre 2009) sur le territoire des communes de Däniken, Gretzenbach, Obergösgen et Niedergösgen figurant dans le tableau 4.1-3 ci-dessous permettent de chiffrer les émissions annuelles de polluants générées par le trafic propre à la KKN.

Tableau 4.1-3: Somme des polluants atmosphériques émis sur le territoire des communes de Däniken, Gretzenbach, Obergösgen et Niedergösgen par le trafic propre à la KKN (estimations de septembre 2009)

Source d'émissions	NO _x (kg/a)	COVNM (kg/a)	Particules (kg/a)
Trajets sur le réseau routier public	396	45	11
Emissions par démarrage à froid	33	80	3
Pertes par vaporisation	-	52	-
Total des émissions	429	177	14

Calculs effectués avec le manuel des coefficients d'émission du trafic routier, version 2.1 (OFEFP 2004)

Immissions dues au trafic

Les immissions supplémentaires de NO₂ à proximité des routes ont été déterminées pour chaque tronçon (contribution du trafic induit aux émissions totales le long du tronçon routier concerné) avec le «modèle INFRAS» (INFRAS 1995) en se basant sur les résultats des calculs d'émissions, voir annexe 5.

Les résultats des calculs permettent de dire comment la réalisation du projet modifiera la situation en matière d'immissions le long des tronçons routiers concernés.

Toutefois, comme le niveau de pollution de fond de l'air n'est pas connu avec précision, les résultats des calculs ne permettent pas de juger si les valeurs limites déterminantes de l'OPair seront respectées le long d'un tronçon routier déterminé.

Le tableau 4.1-4 ci-après indique les immissions supplémentaires de NO₂ à proximité des routes le long du réseau principal affecté essentiellement par le trafic propre à la centrale.

Tableau 4.1-4: Immissions supplémentaires de NO₂ à proximité des routes imputables au trafic propre à la centrale (estimations de septembre 2009)

Tronçon routier	Augmentation des immissions de NO ₂ à proximité des routes en 2020 [µg/m ³]
En agglomération *	
Route cantonale H5 Däniken - Dulliken	0,13
Route cantonale H5 Gretzenbach - Wöschnau	0,07
Liaison locale Niedergösgen - Obergösgen	< 0,01
Hors agglomération **	
Route cantonale H5 Däniken - Dulliken	0,05
Route cantonale H5 Gretzenbach - Wöschnau	0,03
Liaison locale Niedergösgen - Obergösgen	< 0,01

* En agglomération: zone bâtie (distance par rapport au bord de la route 0 m)

** Hors agglomération: zone non bâtie (distance par rapport au bord de la route 15 m)

Mesures concernant le trafic

En l'état actuel des connaissances, le trafic propre à la KKN ne causera pas de pollution supplémentaire excessive de l'air (émissions et immissions de polluants) dans la région.

Cette appréciation repose sur les données de référence disponibles à l'heure actuelle, que ce soit pour le trafic propre à la centrale ou pour la situation relative au trafic ou au bruit indépendamment du projet. Les données correspondantes devront être vérifiées et mises à jour lors de l'élaboration de l'EIE 2^e étape.

Pour le moment, aucune mesure spécifique n'est prévue par l'entreprise pour réduire le trafic de véhicules à moteur induit par l'exploitation de la KKN.

Des mesures de ce type pourront cependant être examinées lors de l'EIE 2^e étape, lorsque «l'environnement» en matière de l'hygiène de l'air des années précédant et suivant 2020, ainsi que les contraintes et marges de manœuvre dans l'exploitation seront connues avec davantage de précision.

4.1.5 Résumé de l'évaluation

4.1.5.1 Climat local

A partir des explications figurant dans le chapitre 4.1.4, on est en droit de faire l'hypothèse que la chaleur et la vapeur d'eau émises par la tour de refroidissement hybride n'auront pas de conséquences significatives sur le climat.

4.1.5.2 Emissions et immissions de polluants atmosphériques pendant la phase de construction

D'après les critères figurant dans les directives déterminantes de l'OFEV (auparavant Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, OFEFP), le chantier de la KKN doit être considéré comme un «grand chantier». Les mesures correspondantes doivent être adoptées à la fois pour les processus de travail, les machines et les appareils utilisés sur le chantier et pour les transports liés à la construction effectués sur le réseau routier public. Les directives comprennent des catalogues de mesures et des valeurs cibles pour la planification des mesures.

En l'état actuel de la planification, aucune indication concrète n'est disponible concernant les procédés de construction, l'utilisation des machines, l'utilisation, les qualités et les cubatures des matériaux, etc., qui pourrait servir de base pour la planification des mesures à caractère obligatoire.

Les mesures pour réduire la pollution de l'air due à la construction de la KKN doivent donc être planifiées dans le cadre des travaux relatifs au projet de construction et de l'EIE 2^e étape. L'application de ces mesures devra être garantie par des consignes appropriées, stipulées dans les appels d'offres pour les travaux, et par un suivi écologique de la construction.

4.1.5.3 Emissions et immissions de polluants atmosphériques par les installations

Les explications du chapitre 4.1.4 permettent de faire l'hypothèse que les émissions dues au fonctionnement de la tour de refroidissement hybride (gouttes d'eau formées par recondensation et consécutives aux pertes par pulvérisation, dépôt de sels et d'autres substances provenant de l'eau de refroidissement) n'auront pas de conséquences significatives sur l'environnement.

Sur le site de la KKN, il y aura vraisemblablement encore d'autres sources de polluants atmosphériques que la tour de refroidissement hybride, par exemple les installations de chauffage, le générateur de vapeur auxiliaire et le groupe électrogène diesel de secours. Pour le moment, ces sources ne sont pas encore connues avec précision, mais elles n'auront probablement qu'une importance secondaire.

Des vérifications concrètes devront être réalisées dans le cadre de l'EIE 2^e étape. A ce moment-là, seront disponibles des indications sur les installations prévues qui permettront une évaluation plus précise.

4.1.5.4 Emissions et immissions de polluants atmosphériques dues au trafic routier généré par la centrale

Le tableau 4.1-5 indique les polluants atmosphériques émis chaque année par le trafic généré par la KKN (l'année de référence utilisée pour les calculs est 2020) dans les communes de Däniken, Obergösgen, Niedergösgen et Gretzenbach, ainsi que la somme des émissions correspondantes de polluants en 2005 à titre de comparaison.

Tableau 4.1-5: Emissions de polluants générées par le trafic de la KKN comparées avec le total des émissions à Däniken, Obergösgen, Niedergösgen et Gretzenbach, (canton SO 2009c et calculs de l'auteur)

	NO _x [t/a]	COVNM [t/a]	Particules [t/a]
Total des émissions à Däniken, Obergösgen, Niedergösgen et Gretzenbach 2005	107,0	135,0	29,1
Emissions KKN 2020	0,4	0,2	<< 0,1
Augmentation en %	0,4	0,1	0,1

Les polluants émis par le trafic généré par la KKN représentent donc une augmentation de 0,1 à 0,3% environ de l'ensemble des émissions dans ces communes.

Compte tenu de ces chiffres, il est possible d'exclure des conséquences notables du trafic propre à la KKN sur le bilan des émissions dans le Niederamt.

4.1.5.5 Conséquences sur la situation des immissions

L'augmentation du trafic générée par le trafic propre à la KKN va générer, le long de la route principale H5 en direction d'Olten, des immissions supplémentaires de NO₂ à proximité de la route d'un ordre de grandeur de 0,1 à 0,2 µg/m³ maximum. Le long de tous les autres axes d'accès, ces immissions supplémentaires seront nettement moins importantes et se situeront en dessous de 0,1 µg/m³. Il ne faut donc pas s'attendre à ce que le projet conduise à un changement notable du bilan ou de la situation des immissions.

Les mécanismes complexes de la production d'ozone ne peuvent pas être traités dans le cadre de cette étude. Les émissions supplémentaires de NO₂ et de COVNM, peu importantes dans l'ensemble, permettent cependant de s'attendre à ce que le projet n'ait pas influence significative sur la situation de l'ozone dans la région.

4.1.6 Cahier des charges pour la 2^e étape de l'EIE

Pour la phase de construction et l'exploitation normale, les évaluations et planifications de mesures suivantes devront être réalisées dans le cadre de l'EIE 2^e étape.

Phase de construction

Présentation des procédés et des méthodes de construction prévus, emplacement des différents chantiers partiels, surfaces d'installations, cubatures et transports de matériaux.

Planification des mesures pour le chantier et les transports liés à la construction d'après les directives suivantes et des éléments déterminants à ce moment-là:

- Directive sur la protection de l'air sur les chantiers, «Directive Air Chantiers» (OFEFP 2002)
- Guide d'application «Lutte contre la pollution de l'air dans le trafic routier de chantier» (OFEFP 2001c)
- Aide au travail pour l'évaluation des émissions lors des transports de marchandises en vrac (Cercl'Air 2001)

Phase d'exploitation: installations situées sur le site de la centrale, y compris la tour de refroidissement hybride

Détail des renseignements sur l'exploitation de la tour de refroidissement et sur les influences environnementales, éventuellement réalisation de calculs pour l'évaluation des émissions et de leurs conséquences météorologiques à l'aide de modélisations numériques (p. ex. avec des programmes comme TRACE, ADMS 3, AUSTAL2000 ou CT PLUME), entente préalable avec le service spécialisé cantonal de l'environnement ou avec l'OFEV.

Phase d'exploitation: trafic propre à la centrale

Vérification et, si nécessaire, modification des hypothèses et des calculs relatifs aux émissions et immissions de polluants au cours de la phase d'exploitation:

- caractéristiques du trafic total, notamment les dessertes industrielles de «l'Aarfeld»
- volume total de trafic généré par la centrale
- répartition sur les différents axes de circulation
- contrôle de l'évaluation, planification définitive des mesures

4.2 Protection contre le bruit et vibrations

4.2.1 Bases des études et méthodologie

4.2.1.1 Objectif et délimitation

Dans le cadre de l'enquête préliminaire à l'EIE pour la CNN (annexe 1), les premières évaluations fondamentales sur les conséquences possibles du projet ont déjà été réalisées dans le domaine de la protection contre le bruit et de l'exposition aux vibrations. D'après le cahier des charges remanié (prise de position du canton de Soleure en date du 29.02.2008 (annexe 3) et la prise de position de l'OFEV en date du 17.04.2008 (annexe 2), les études suivantes doivent être effectuées dans la présente 1^{re} étape de l'enquête principale:

- détermination et évaluation des bruits de chantier (bruit généré par les activités sur le chantier et les transports liés à la construction)
- émissions sonores générées en exploitation par les installations se trouvant sur les emprises de la CNN et les activités s'y déroulant (bruit industriel et artisanal)
- émissions sonores générées en exploitation par le trafic routier et ferroviaire propre à la CNN le long des axes de circulation empruntés par ce trafic
- vibrations causées par les installations se trouvant sur les emprises de la CNN et les activités s'y déroulant

Les installations qui ne fonctionnent pas en exploitation normale, comme par exemple le groupe électrogène diesel de secours, ne sont pas étudiées dans le présent chapitre.

A l'heure actuelle, rien ne peut être déclaré de concret en ce qui concerne les vibrations. C'est pourquoi, dans le présent rapport, les résultats de l'enquête préliminaire sont repris sans y apporter de précisions supplémentaires.

4.2.1.2 Bases des études

L'évaluation des conséquences dans le domaine de la protection contre le bruit et de l'exposition aux vibrations s'effectue à l'aide de l'OPB et des bases suivantes:

- Directive sur le bruit des chantiers (OFEV 2006)
- Norme suisse «Effets des ébranlements sur les constructions» (VSS 1992)
- DIN 4150 «Vibrations en génie civil – partie 2: effets sur les occupants des bâtiments» (Beuth 1999)

4.2.2 Situation initiale

4.2.2.1 Protection contre le bruit

Le site prévu pour le projet se trouve au sud-est de la CNG existante, entre les zones urbanisées de Däniken, Niedergösgen et Obergösgen. Dans le voisinage immédiat du site, se situent les installations et zones suivantes:

- à l'ouest, la CNG existante
- à l'est, le bâtiment de fabrication de l'entreprise Cartaseta et d'autres bâtiments à usage artisanal
- au sud et à l'est, des surfaces faisant l'objet d'une exploitation agricole
- sur l'île située au nord de l'aire principale (entre l'aire principal et l'aire partielle nord), la zone riveraine boisée de l'ancienne Aar
- sur l'île, à l'ouest de l'aire partielle nord, la zone résidentielle et artisanale de Mühledorf (aussi appelée «Mülldorf»)

L'air du projet de la CNN se situe sur le territoire des communes de Däniken, Gretzenbach et Niedergösgen. Elle relève de différentes zones et de divers degrés de sensibilité au bruit (DS):

- | | | |
|----------------------------|--|--------|
| - Commune de Däniken: | Zone de production d'énergie | DS IV |
| | Zone agricole | DS III |
| - Commune de Gretzenbach: | Zone de production d'énergie | DS IV |
| | Zone de travail 1 | DS IV |
| | Zone agricole | DS III |
| | Zone de réserve | DS III |
| - Commune de Niedergösgen: | Zone spéciale de l'usine d'électricité | DS III |
| | Zone artisanale | DS III |

Différents changements d'affectation de zone et mises en zone constructible devront être effectués dans le cadre de la planification de la CNN, amenant probablement le classement de l'ensemble de l'air du projet de la CNN (aire principale et aires partielles nord et sud) en DS IV.

Les zones urbanisées situées aux environs de l'aire du projet de la CNN relèvent selon les zones des DS II et III (figure 4.2-1).

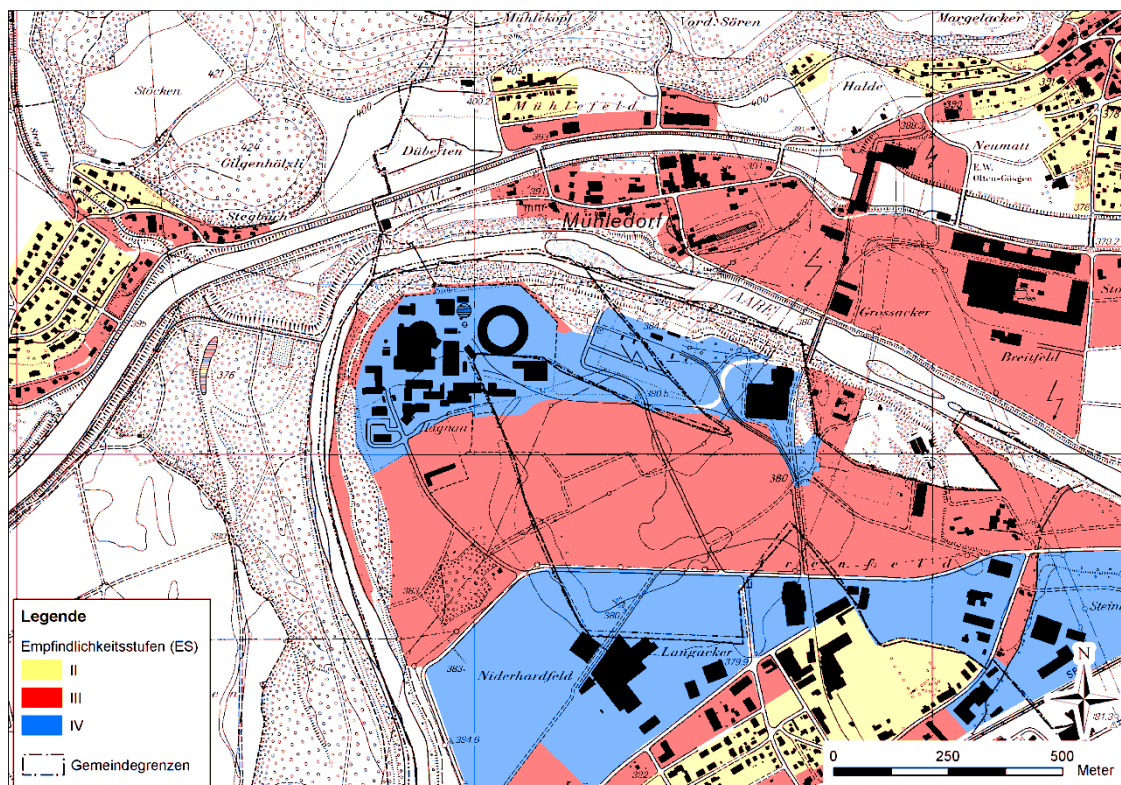


Figure 4.2-1: Affectation actuelle des degrés de sensibilité (DS) au bruit selon les plans de zones d'Obergösgen, Niedergösgen, Däniken et Gretzenbach.

Légende
Degré de sensibilité au bruit (DS)
Limite de commune

4.2.2.2 Vibrations

Aucune source de vibration importante pour le projet n'existe actuellement dans l'environnement immédiat de la zone de planification de la CNN.

Actuellement, cette zone est essentiellement exploitée à des fins agricoles et les installations industrielles avoisinantes ne sont pas à l'origine de vibrations dérangeantes. Il en va de même pour la fabrique de papier Cartaseta, située dans le voisinage immédiat.

La ligne de chemin de fer Olten – Zurich (distance par rapport à l'aire de 1 km environ) n'induit aucune nuisance importante due à des vibrations. Les nuisances par vibrations causées par trafic lourd sur les routes locales ne sont pas importantes.

4.2.3 Conséquences sur l'environnement, mesures comprises: protection contre le bruit pendant la phase de construction

4.2.3.1 Bases de l'évaluation

La directive sur le bruit des chantiers de l'OFEV (OFEV 2006) constitue la base pour l'évaluation. Cette directive ne fixe aucune valeur limite concrète pour l'évaluation, mais elle détermine la façon de procéder suivante:

- Evaluation de l'étendue des nuisances possibles en distinguant entre «travaux de construction» et «travaux de construction très bruyants».
- Fixation des niveaux de mesures à respecter en fonction des nuisances possibles. La directive distingue les niveaux de mesures A à C, le niveau de mesures A définissant l'exigence minimale (aucune exigence n'allant au-delà de l'équipement et de la pratique usuels). Le niveau de mesures B englobe les équipements, appareils et méthodes de travail correspondant à «l'état reconnu de la technique», le niveau de mesures C ceux correspondant à «l'état le plus récent de la technique».
- Définition des mesures à appliquer à l'aide du catalogue de mesures (non exhaustif) qui figure dans la directive.

4.2.3.2 Sources sonores

Pendant la phase de construction de la CNN, les sources sonores suivantes pourront causer des émissions de bruits importantes:

- Machines et activités sur le chantier: émissions dans l'environnement immédiat du chantier, y compris les emplacements et installations temporaires pour la gestion des matériaux.
- Transports de matériaux et d'éléments de construction par la route et les rails: émissions le long des voies de circulation empruntées par les transports liés à la construction, notamment le réseau routier aux environs de l'aire du projet et de la voie-mère d'embranchements industriels.

4.2.3.3 Immeubles déterminants en matière d'exposition au bruit

Pour l'évaluation conformément à la directive, ce sont les immeubles les plus proches ou les plus exposés au bruit, et faisant l'objet d'un usage sensible au bruit, qui sont déterminants. Cela concerne aussi bien les sources de bruit situées sur le chantier que les itinéraires les plus importants pour les transports liés à la construction.

Pour les bruits de chantier, il s'agira (sous réserve de la poursuite de l'urbanisation de la zone jusqu'au début des travaux de construction de la CNN) des bâtiments à usage résidentiel de la zone de Mühledorf, sur l'île de l'Aar: distance minimum par rapport à la zone de travaux de la CNN de 150 m environ, degré de sensibilité au bruit DS III.

Pour l'évaluation du bruit dû aux transports liés à la construction, les zones suivantes seront probablement déterminantes:

- Pour les transports depuis / vers l'ouest et l'est, la traversée des localités situées sur la route principale H5 (route de liaison principale Aarau – Olten) à Gretzenbach, Schönenwerd et Dulliken.
- Pour les transports depuis / vers le nord, les bâtiments à usage résidentiel de la zone de Mühledorf, sur l'île de l'Aar, et les traversées des localités d'Obergösgen et de Niedergösgen sur l'axe Oltnenstrasse / route principale (route cantonale au nord de l'Aar).

En dépit de leur proximité géographique avec le site du projet, les zones suivantes seront sans doute moins importantes pour l'évaluation du bruit généré par les transports liés à la construction:

- Zones situées le long de la route (*Güterstrasse*) servant au transport de marchandises (desserte industrielle de l'Aarfeld): elles sont à vocation pratiquement exclusivement industrielle, avec un usage non sensible au bruit au sens de l'OPB.
- Traversée de la localité de Däniken: celle-ci est peu concernée par le trafic lié à la construction car le raccordement de la *Güterstrasse* à la route principale H5 s'effectue à l'ouest ou à l'est du village de Däniken.

4.2.3.4 Planification des mesures, évaluation

A l'heure actuelle, aucune indication concrète ne peut encore être donnée relativement aux bâtiments qui seront construits sur l'aire du projet de la CNN, sur leur mode de construction ni sur les techniques de construction à employer ou les machines à utiliser.

Conformément à la directive, des mesures relevant des niveaux de mesures B ou C doivent être adoptées pour les travaux, ne serait-ce qu'en raison de la taille du projet et des immeubles résidentiels de l'île de l'Aar (Mühledorf), relativement proches. De même, il convient de partir de l'hypothèse de mesures de niveau B pour les transports liés à la construction.

Cela signifie qu'en ce qui concerne les travaux effectués sur le chantier ainsi que les transports liés à la construction, il convient de prendre pour hypothèse un «grand» chantier ayant des conséquences potentiellement importantes et que les mesures de protection contre le bruit doivent être adoptées conformément à «l'état reconnu de la technique» (niveau de mesures B) ou à «l'état le plus récent de la technique» (niveau de mesures C).

La planification des mesures devra être réalisée dans le cadre de l'EIE 2^e étape, lorsque les indications fondamentales relatives aux bâtiments et aux travaux de construction seront disponibles.

4.2.4 Conséquences sur l'environnement, mesures comprises: vibrations pendant la phase de construction

Il n'existe aucune installation industrielle sensible aux vibrations dans les environs de la centrale nucléaire prévue. Le site peut être considéré comme peu exposé à des vibrations.

D'importants travaux de déblai, de construction et de montage, ainsi que les transports pour apporter ou évacuer des matériaux qui en résulteront, auront lieu pendant la phase de construction. Comme pour tous les grands chantiers, les nuisances engendrées par vibrations augmenteront localement et sur les itinéraires de transport. Dans le projet de construction, l'attention nécessaire sera portée à ces nuisances pour le choix des procédés de construction et des corridors de transport, afin que vibrations et nuisances sonores demeurent dans des limites acceptables.

Là où cela sera nécessaire, des mesures d'intensité des vibrations et du bruit seront effectuées afin de vérifier l'acceptation de ces nuisances. Au besoin, un réseau de surveillance sera planifié et mis en place. Pour cela, il sera possible de s'aider de la norme SN 640 312a «Effets des ébranlements sur les constructions» (VSS 1992) pour vérifier l'intensité des vibrations par rapport aux dommages aux bâtiments et à l'infrastructure, et de la norme DIN 4150-2 «Vibrations en génie civil – partie 2: effets sur les occupants des bâtiments» (Beuth 1999) en ce qui concerne les nuisances subies par les riverains.

4.2.5 Conséquences sur l'environnement, mesures comprises: protection contre le bruit pendant l'exploitation

4.2.5.1 Bruits générés par l'exploitation

Bases d'évaluation

Le projet CNN doit être évalué comme une «nouvelle installation fixe» en vertu de l'article 7 de l'OPB. Les immissions de bruit générées par l'exploitation sur ses emprises doivent donc respecter les valeurs de planification pour le bruit engendré par les installations industrielles et artisanales qui sont stipulées dans l'annexe 6 de l'OPB (tableau 4.2-1).

Tableau 4.2-1: Valeurs de planification stipulées par l'annexe 6 de l'OPB

Degré de sensibilité au bruit (DS)	Valeur de planification Lr [dB(A)]	
	Jour	Nuit
I	50	40
II	55	45
III	60	50
IV	65	55

Le périmètre des études et des évaluations englobe les zones résidentielles, artisanales, industrielles et agricoles de Däniken, Niedergösgen, Obergösgen et Gretzenbach limitrophes du site de la CNN.

D'après l'article 1, alinéa 3, de l'OPB, les valeurs limites pour le bruit généré par l'exploitation de la CNN ne sont pas applicables pour les bâtiments se trouvant à l'intérieur de l'aire d'exploitation de la CNN.

Tour aéroréfrigérante

En phase d'exploitation, la tour aéroréfrigérante constituera la principale source de bruit sur l'aire de la centrale. Dans la tour aéroréfrigérante, les émissions de bruit seront générées, d'une part, par l'eau, qui tombera dans un bassin de rétention après refroidissement, et d'autre part, par les bruits des ventilateurs servant à l'aération forcée.

Le respect des valeurs de planification déterminantes pour la tour aéroréfrigérante doit être garanti par des mesures techniques comme, par exemple, le montage de ventilateurs à faible niveau sonore et une isolation phonique aux entrées et sorties d'air. Le maître d'ouvrage fixera contractuellement l'obligation du fournisseur de la tour aéroréfrigérante à prendre les dispositions nécessaires.

Le fonctionnement diurne et nocturne de la tour aéroréfrigérante sont la plupart du temps identiques. C'est pourquoi il n'y aura pas de différence dans les émissions sonores de la tour aéroréfrigérante entre le jour et la nuit. Les émissions sonores nocturnes seront donc déterminantes pour le dimensionnement des mesures de protection contre le bruit car les valeurs de planification fixées par l'OPB pour la nuit sont inférieures de 10 dB(A) à celles stipulées pour le jour.

Autres sources sonores provenant de l'exploitation

En plus de la tour aéroréfrigérante, entrent en ligne de compte comme sources importantes de bruits générés par l'exploitation:

- les mouvements de véhicules sur le terrain, notamment sur le parc de stationnement du personnel
- le transbordement de marchandises et l'activité au voisinage des rampes et des quais de chargement
- les sources de bruit fixes telles que les installations de ventilation, les transformateurs électriques, l'ensemble turbogénérateur à vapeur, la génératrice, les divers pompes, compresseurs et moteurs électriques
- les canalisations et robinetteries (bruits d'écoulement)

Par rapport aux émissions sonores générées par la tour aéroréfrigérante, ces sources de bruit seront certainement d'importance secondaire car leur distance aux bâtiments susceptibles d'en être affectés (notamment sur l'île de l'Aar, à Mühledorf) seront probablement d'au moins 200 à 300 m et les sources de bruit seront soit à l'intérieur de bâtiments, soit étouffées en totalité ou en partie par les bâtiments de la centrale.

Planification des mesures

Pour le moment, aucune évaluation concrète du bruit généré par l'exploitation ni de la planification des mesures n'est encore possible, car ni le type, ni l'emplacement et ni les valeurs des émissions de ces sources de bruit ne sont connus avec une précision suffisante.

Les émissions devront être prises en compte dans la suite de l'étude du projet. Il faudra notamment veiller à:

- choisir, dans la mesure du possible, des installations techniques à faible niveau sonore
- fixer des horaires de travail pour le transbordement des marchandises en tenant compte de la problématique du bruit
- réfléchir à l'emplacement et à la disposition des sources de bruit, à l'utilisation des bâtiments, etc. de façon à étouffer les bruits et à prendre d'autres mesures architecturales de protection contre le bruit si nécessaire

4.2.5.2 Bruit généré par le trafic routier

Bases d'évaluation

D'après l'article 9 de l'OPB, l'utilisation accrue de voies de circulation existantes due à une nouvelle installation fixe:

- ne doit pas entraîner de nouveaux dépassements des valeurs limites d'immission VLI le long de ces axes de circulation
- ne pas engendrer une augmentation perceptible des immissions sonores le long des axes de circulation sur lesquels les VLI sont déjà dépassées. D'après la pratique reconnue, une augmentation de 1 dB(A) ou plus est considérée comme «perceptible»

Les valeurs de planification de l'OPB s'appliquent aux nouvelles voies de circulation à construire.

Les valeurs limites d'exposition au bruit du trafic routier sont fixées dans l'annexe 3 de l'OPB (tableau 4.2-2).

Tableau 4.2-2: Valeurs limites d'exposition au bruit du trafic routier stipulées par l'annexe 3 de l'OPB

Degré de sensibilité au bruit (DS)	Valeur de planification Lr [dB(A)]		Valeur limite d'immission Lr [dB(A)]	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
I	50	40	55	45
II	55	45	60	50
III	60	50	65	55
IV	65	55	70	60

Le périmètre des études inclut les abords des axes routiers empruntés par le trafic généré par la CNN. Ce sont essentiellement les VLE des degrés de sensibilité DS II et DS III qui sont déterminantes pour le projet CNN, voir figure 4.2-1.

Situation initiale

D'après les cadastres actuels de bruit routier concernant les routes cantonales Aarau - Olten et Niedergösgen – Obergösgen (canton SO 2008e), des dépassements des valeurs limites d'immission déterminantes, et aussi parfois des valeurs d'alarme, se produisent aujourd'hui le long de ces deux axes.

Au cours des prochaines années des travaux de rénovation auront lieu sur certains tronçons, qui seront coordonnés avec d'autres travaux routiers. On peut supposer que ces deux axes routiers seront considérés comme «rénovés» au moment de la mise en service de la CNN, ce qui signifie que les dépassements de valeurs limites qui se produisent aujourd'hui:

- auront été éliminés par des travaux d'aménagement
- ou que l'autorité d'exécution aura accordé des allègements prévue par l'article 14 de l'OPB.

Pour les dessertes industrielles de l'Aarfeld, on ne dispose actuellement pas de données relatives au trafic ou de cartes d'exposition au bruit. Il est cependant possible de faire l'hypothèse que les valeurs limites déterminantes sont aujourd'hui respectées car ces dessertes se situent entièrement en dehors de zones habitées et que la circulation est relativement faible sur tous ces axes (elle est estimée à moins de 5000 véhicules à moteur par jour).

A ce sujet, voir les calculs figurant dans l'annexe 6: pour le réseau routier de l'Aarfeld, il faut se baser sur des niveaux d'émissions maximum de l'ordre d'environ 75 dB(A) le jour et de 65 dB(A) la nuit. Ne serait-ce qu'en raison de l'amortissement par la distance (sans prendre en compte d'éventuels autres facteurs limitant le bruit), dans cette zone, les VLI déterminantes de DS III pour les locaux d'exploitation sont déjà respectées si la distance par rapport à la route est inférieure à 10 m. Les dépassements des VLI sur les façades, même sur celles des bâtiments proches de la route, sont donc en grande partie exclus.

Trafic généré par la CNN, immissions de bruit qui en résultent

Le trafic propre à la CNN va entraîner des modifications des émissions sonores sur le réseau routier du Niederamt conformément à ce qui est indiqué dans le tableau 4.2-3 (voir chapitre 3.7; pour les calculs des émissions, voir annexe 6).

Tableau 4.2-3: *Augmentation des émissions de bruit routier imputable au trafic propre à la CNN*

Tronçon routier	Trafic 2020 sans la CNN	Trafic supplémentaire induit par la CNN	Augmentation des émissions sonores imputable au trafic propre à la CNN	
Route principale Aarau – Olten				
Däniken - Dulliken	env. 20 000 5% TL *	552 4% TL	0,1 dB(A)	< 0,1 dB(A)
Gretzenbach - Schönenwerd - Wöschnau	env. 24 000 6% TL	329 4% TL	< 0,1 dB(A)	< 0,1 dB(A)
Liaison est Niedergösgen – Obergösgen				
Niedergösgen (à l'est des ponts sur le canal)	env. 11 000	50 0% TL	< 0,1 dB(A)	< 0,1 dB(A)

Tronçon routier	Trafic 2020 sans la CNN	Trafic supplémentaire induit par la CNN	Augmentation des émissions sonores imputable au trafic propre à la CNN	
Obergösgen (à l'ouest des ponts sur le canal)	env. 11 000	50 0% TL	< 0,1 dB(A)	< 0,1 dB(A)
<i>Routes de concentration et de desserte de la zone industrielle de l'Aarfeld</i>				
Axe de desserte sud-ouest	< 5000 **	552 4% TL	0,3 dB(A)	0,2 dB(A)
Axe de desserte sud-est	< 5000 **	329 4% TL	0,2 dB(A)	0,1 dB(A)
Axe de desserte nord	<< 5000 **	100 0% TL	< 0,1 dB(A)	< 0,1 dB(A)

* % TL: proportion de trafic lourd en % du trafic total

** Pas de données de trafic précises disponibles. L'évolution future dépend de celle des zones artisanales de l'Aarfeld

Les résultats des calculs d'émissions peuvent être interprétés comme suit:

- Que ce soit le long des axes principaux Aarau – Olten et Niedergösgen - Obergösgen ou des routes de concentration et de desserte de la zone de l'Aarfeld, l'augmentation des émissions sonores (et donc aussi des immissions proches de la route) induite par le trafic propre à la centrale sera au maximum de l'ordre de 0,1 à 0,3 dB (A).
- Cela signifie que le trafic propre à la centrale n'entraînera ni de nouveaux dépassements des valeurs limites déterminantes, ni «d'augmentations perceptibles» des immissions de bruit le long de ces axes routiers.

Planification des mesures

En l'état actuel des études, les seules immissions de bruit générées par le trafic propre à la CNN ne nécessitent l'adoption d'aucune mesure particulière.

Des mesures visant à réduire la circulation des véhicules à moteur ne sont cependant pas uniquement judicieuses pour des raisons de protection contre le bruit, mais aussi, par exemple, pour des raisons de protection de l'air, de réduction des besoins en places de stationnement ou encore pour des raisons de sécurité (vue d'ensemble des trajets d'arrivée et de départ dans le secteur dans la zone d'exploitation de la centrale).

C'est pour ces raisons que, dans le cadre de la suite des opérations de planification, il faudra aussi examiner de plus près des mesures concernant le trafic de véhicules à moteur sur les routes concernées.

4.2.5.3 Bruit généré par le trafic ferroviaire

Bases d'évaluation

D'après l'art. 9 de l'OPB, l'utilisation accrue d'installations de circulation existantes (dans le cas présent, la ligne de chemin de fer Olten Ost – Aarau et les liaisons industrielles de la région du champ de l'Aar):

- ne doit pas entraîner de nouveaux dépassements des valeurs limites d'immission VLI le long de ces axes de circulation
- ne doit pas engendrer une augmentation perceptible des immissions sonores le long des axes de circulation sur lesquels les VLI sont déjà dépassées. D'après la pratique reconnue, une augmentation de 1 dB(A) ou plus est considérée comme «perceptible»

Les valeurs de planification de l'OPB s'appliquent aux nouvelles voies de circulation à construire.

Les valeurs limites d'exposition au bruit des chemins de fer sont fixées dans l'annexe 4 de l'OPB (tableau 4.2-4):

Le périmètre des études inclut les environs des lignes de chemin de fer empruntées par le trafic généré par la CNN.

Tableau 4.2-4: Valeurs limites d'exposition au bruit des chemins de fer stipulées par l'annexe 4 de l'OPB

Degré de sensibilité au bruit (DS)	Valeur de planification Lr [dB(A)]		Valeur limite d'immission Lr [dB(A)]	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
I	50	40	55	45
II	55	45	60	50
III	60	50	65	55
IV	65	55	70	60

Situation initiale

Des dépassements des valeurs limites déterminantes pour le bruit des chemins de fer se produisent en de nombreux endroits le long des principales lignes des CFF, y compris aussi le long du tronçon Olten Ost - Aarau. Des travaux ayant pour but la réduction des bruits émis sont actuellement en cours. Pour le rapport IE 1^{re} étape, il est fait l'hypothèse que la ligne de chemin de fer du Niederamt aura fait l'objet de travaux de réduction des bruits émis d'ici à la réalisation de la CNN.

Il n'existe pas d'éléments relatifs aux nuisances sonores le long de la voie-mère d'embranchements industriels reliant la gare de Däniken à la zone de l'Aarfeld. Compte tenu du

trafic extrêmement réduit ayant lieu sur ces voies, des dépassements des VLI déterminantes peuvent être exclus.

Trafic généré par la CNN, immissions de bruit qui en résultent

Comme cela est indiqué dans le chapitre 3.7, caractéristiques du trafic routier et ferroviaire, seuls quelques mouvements de trains ont lieu chaque semaine sur la voie-mère d'embranchements industriels de l'Aarfeld. Même la CNN génèrera, en moyenne, moins d'un mouvement de train sur la voie-mère ou le raccordement ferroviaire de la centrale.

Actuellement (situation 2009), 530 trains circulent en moyenne chaque jour sur la ligne de chemin de fer Olten Ost – Aarau.

Compte tenu de ces chiffres, il est exclu que le trafic généré par la CNN sur les voies industrielles entraîne un dépassement des valeurs de planification ou des valeurs limites d'immission déterminantes. De même, le trafic engendré par la CNN n'entraînera aucune augmentation perceptible des immissions de bruit le long de la ligne de chemin de fer Olten Ost – Aarau.

Planification des mesures

La CNN ne génèrera pas de nuisances sonores importantes dues au bruit des chemins de fer. Aucune mesure de réduction des immissions de bruit générées par le trafic ferroviaire propre à la CNN n'est donc nécessaire.

4.2.6 Conséquences sur l'environnement, mesures comprises: vibrations générées par l'exploitation

L'expérience montre que l'exploitation d'une centrale nucléaire génère peu de vibrations. Les éventuelles vibrations sont engendrées par les turbines, les groupes électrogènes de secours, les génératrices, les pompes, etc. Dans l'industrie, comme c'est aussi le cas pour une centrale nucléaire, une très grande attention est également portée à un fonctionnement des installations engendrant peu de vibrations, ne serait-ce que pour des raisons d'exploitation (usure prématurée des machines, vieillissement, etc.). Un positionnement des machines réduisant les vibrations permet d'éviter que celles-ci, de même que les émissions de bruits de structures, ne dépassent des limites acceptables à l'intérieur de l'entreprise. Il est donc également improbable que cela cause des nuisances pour les riverains et les exploitants des installations situées dans le voisinage. Les positionnements de machines réduisant les vibrations sont actuellement conformes à l'état de la technique, ont fait leurs preuves et sont disponibles commercialement auprès de différents fabricants.

4.2.7 Résumé de l'évaluation

4.2.7.1 Protection contre le bruit

Bruits de chantier

La construction de la CNN va entraîner pendant plusieurs années des travaux de construction très bruyants, au moins par moments, dans la zone de l'Aarfeld et générer un trafic important en raison des transports liés à la construction.

Afin de protéger les riverains contre les immissions de bruit excessives, des mesures relevant des niveaux B et C (équipements, appareils et méthodes de travail conformes à «l'état reconnu de la technique» ou à «l'état le plus récente de la technique») devront être adoptées conformément à la directive de l'OFEV sur le bruit des chantiers (OFEV 2006).

En l'état actuel de la planification, aucune mesure concrète pour la phase de construction ne peut encore être prise. Cette planification fera l'objet de l'EIE 2^e étape.

Bruits générés par l'exploitation

La tour aéroréfrigérante hybride constituera vraisemblablement la principale source de bruits générés par l'exploitation sur le terrain de la CNN. Le respect des valeurs de planification déterminantes dans les zones résidentielles limitrophes sera garanti par le requérant ou le maître d'ouvrage qui fixera contractuellement l'obligation du fournisseur de la tour aéroréfrigérante à prévoir les mesures nécessaires (c'est-à-dire la planification et l'application de mesures de protection contre le bruit, par exemple le montage de ventilateurs à faible niveau sonore et une isolation thermique aux entrées et aux sorties d'air).

Les autres sources de bruit liées à l'exploitation, comme les mouvements de véhicules sur les emprises d'exploitation, le transbordement de marchandises et les autres activités réalisées en plein air, ou les immissions de bruit dues par exemple aux installations de ventilation, auront une faible importance comparativement à la tour de refroidissement.

A l'heure actuelle, ces immissions ne peuvent pas être évaluées de manière définitive. Les calculs correspondants et la planification des éventuelles mesures nécessaires seront à effectuer dans le cadre de l'EIE 2^e étape.

Bruits routiers

Dans l'état actuel des connaissances, l'exploitation de la CNN n'entraînera aucun dépassement des VLI déterminantes pour les bruits routiers et les bruits de chemin de fer.

Cette évaluation repose sur les données de référence disponibles à l'heure actuelle, que ce soit pour le trafic propre à la centrale ou pour la situation relative au trafic ou au bruit indépendamment du projet. Les données correspondantes devront être vérifiées et mises à jour dans le cadre de l'EIE 2^e étape.

4.2.7.2 Vibrations

En résumé, le site se situe dans une zone peu exposée aux vibrations. Pendant la période de construction et la phase d'exploitation, il faut s'attendre à des vibrations. Celles-ci pourront être maintenues dans des limites tolérables, p. ex. avec des techniques de construction engendrant peu de vibrations et des positionnements de machines absorbant les vibrations.

4.2.8 Cahier des charges pour la 2^e étape de l'EIE

Dans le domaine de la protection contre le bruit et l'exposition aux vibrations, les thèmes suivants devront être étudiés dans l'EIE 2^e étape.

Protection contre le bruit pendant la phase de construction

- Evaluation des émissions sonores prévisibles pendant la phase de construction et de leur durée respective (bruits de chantier et transports liés à la construction) et classement du chantier selon les critères de la directive sur le bruit des chantiers (OFEV 2006).
- Détermination des mesures nécessaires de protection contre le bruit conformément aux dispositions de la directive sur le bruit des chantiers.
- Détermination de la façon de procéder pour l'application des mesures de protection contre le bruit, mesures coordonnées avec celles dictées par d'autres considérations environnementales, avec une application garantie par un suivi environnemental de la phase de réalisation à mettre en place.

Protection contre le bruit pendant la phase d'exploitation

- Bruit industriel et artisanal: détermination et évaluation des immissions sonores imputables aux bruits d'exploitation. Réalisation des calculs d'immissions correspondants et planification de mesures concrètes.
- Vérification et, si nécessaire, mise à jour des évaluations sur les bruits routiers et les bruits de chemin de fer réalisées pour le présent rapport IE 1^{re} étape. Si nécessaire, définition de mesures pour le respect des valeurs limites d'immission déterminantes.

Exposition aux vibrations pendant la phase de construction

- Là où cela sera nécessaire, il conviendra de prévoir des mesures de l'intensité des vibrations afin de vérifier si les conséquences de ces vibrations sont acceptables et un programme de surveillance sera lancé en cas de besoin.
- Les bâtiments situés dans des secteurs critiques devront être documentés contradictoirement avant le début des travaux par rapport aux fissures, etc.
- Lors du choix des différents procédés de construction et des corridors utilisés pour les transports apportant ou évacuant des matériaux, il conviendra de veiller à minimiser les vibrations afin que leurs conséquences sur les bâtiments voisins et les riverains restent limitées.

Exposition aux vibrations pendant l'exploitation

- Les machines générant des vibrations devront être positionnées de manière à réduire ces vibrations et, si nécessaire, posées sur des fondations spéciales. A ce propos, il conviendra de s'assurer qu'aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur des installations, les valeurs indicatives pour l'évaluation de l'admissibilité des vibrations, des bruits de structures émis et des bruits générés par l'exploitation sont respectées.

4.3 Protection contre les rayonnements non ionisants

4.3.1 Bases des études et méthodologie

Les champs électriques et magnétiques sont considérés par la LPE comme des atteintes qui doivent être limitées à titre préventif (article 11 de la LPE). Les exigences correspondantes sont concrétisées dans l'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI, RS 814.70 du 23 décembre 1999, situation au 1^{er} septembre 2009).

En ce qui concerne les champs électromagnétiques, l'ORNI établit une distinction entre la valeur limite d'immission et la valeur limite de l'installation. Les valeurs limites d'immission pour le champ électrique et la densité de flux magnétique doivent être respectées partout où peuvent se trouver des personnes. La valeur limite de l'installation doit être respectée pour les nouvelles installations situées dans des lieux à utilisation sensible et elle est inférieure à la valeur limite d'immission au sens de la limitation préventive des émissions. Par lieu à utilisation sensible, on entend les locaux dans lesquels des personnes sont susceptibles de séjourner pendant une période plus ou moins longue (article 3 de l'ORNI).

4.3.2 Situation initiale et délimitations

Le transport depuis la CNN de l'énergie électrique produite au niveau de tension 380 kV et, le cas échéant, l'alimentation électrique interne de la CNN depuis le niveau de tension 220 kV ou 380 kV, s'effectueront via les réseaux extérieurs existants. Les deux sous-stations (SS) de Gösgen (220 et 380 kV), sur les rives gauche et droite de l'ancienne Aar, sont des nœuds importants du réseau suisse à très haute tension, reliées entre elles par un transformateur de couplage de 380/220 kV. La CNG et la centrale hydraulique de Gösgen injectent leur production d'électricité dans ces deux réseaux à proximité immédiate.

Les lignes à 380 kV Gösgen - Mettlen 1, Gösgen - Mettlen 2, Gösgen - Laufenburg passent par la sous-station de Gösgen, ainsi que la ligne Gösgen - Asphard, à laquelle la KKG fournit sa puissance. Par ailleurs, la sous-station de Gösgen est reliée en 220 kV aux sous-stations d'Ormalingen, de Laufenburg, de Flumenthal, de Sursee et de Mettlen. La centrale hydraulique de Gösgen injecte sa production dans le réseau 220 kV via les deux transformateurs 220/50 kV des sous-stations de Gösgen.

Les modélisations effectuées en utilisant la topologie du réseau qui vient d'être décrite montrent qu'en plus de l'injection de la puissance nette de 970 MW en provenance de la CNG, une puissance électrique supplémentaire pouvant atteindre 1920 MW provenant de la CNN peut être acheminée sans aucun problème via le réseau 380 kV existant. Les études montrent en outre qu'avec les mesures de renforcement du réseau prévues, indépendamment du projet CNN, entre la sous-station électrique de Gösgen (380 kV) et celle de Mettlen (380 kV), une puissance totale de 2900 MW peut être acheminée en gardant d'importantes réserves de capacité.

Parallèlement aux mesures de renforcement du réseau, et indépendamment du projet CNN, Alpiq Réseau SA Gösgen envisage actuellement (septembre 2009) de construire deux postes électriques 220 kV et 380 kV compacts abrités dans des bâtiments sur le terrain partiel nord en remplacement des postes de couplage en plein air existants de 220 kV et de 380 kV. En l'état actuel de la planification de la rénovation du réseau à très haute tension au nœud de Gösgen, la CNN pourra être raccordée à ces postes électriques en projet.

Le présent rapport IE 1^{re} étape porte donc uniquement sur le rayonnement non ionisant des installations de transport d'électricité nécessaires pour relier la CNN aux postes électriques en projet. Sont concernées toutes les liaisons électriques entre la CNN et les postes électriques en projet ainsi que les modifications à apporter localement au réseau très haute tension en rapport avec le projet.

4.3.3 Modifications du réseau électrique dues au projet et conséquences sur l'environnement

A l'avenir, grâce aux postes électriques abrités dans des bâtiments qui auront alors été construits dans le cadre de la rénovation du réseau à très haute tension et aux modifications concomitantes sur les lignes arrivantes et partantes, plusieurs lignes pourront être fusionnées, ce qui permettra de supprimer de nombreux franchissements de l'ancienne Aar par des lignes électriques aériennes.

Les installations concernées par le projet sont celles qui seront nécessaires pour raccorder la CNN aux différents niveaux de tension. Ces nouvelles liaisons et ces modifications seront réalisées en dehors des lotissements et des zones résidentielles conformément aux plans de zones communales.

Les premiers calculs indicatifs de champs électromagnétiques ont montré que les valeurs limites de l'intensité du champ électrique et de la densité de flux magnétique spécifiées dans l'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant pouvaient être respectées.

Dans l'ensemble, en combinaison avec les postes de couplage, il en résultera un potentiel d'amélioration non négligeable par rapport à la situation actuelle en ce qui concerne les champs électromagnétiques. Cela ne pourra cependant être déterminé par le calcul que sur la base de la planification détaillée dans la phase d'autorisation de construire (2^e étape de l'étude d'impact sur l'environnement).

4.3.4 Cahier des charges pour la 2^e étape de l'EIE

Dans le cadre de la 2^e étape de l'EIE, il conviendra d'apporter la preuve que les parties des installations de la CNN destinées à acheminer l'énergie électrique produite au niveau de tension 380 kV respecteront les exigences de l'ORNI.

4.4 Protection des eaux souterraines

4.4.1 Bases des études

Le comportement des eaux souterraines sous l'aire du projet de la CNN et ses alentours est documenté par les cartes des eaux souterraines et de protection des eaux du canton de Soleure (canton SO 2003). En vertu de la loi sur la protection des eaux (LEaux, RS 814.20 du 24 janvier 1991, état au 1^{er} août 2008) et de l'ordonnance sur la protection des eaux (OEaux, RS 814.201 du 28 octobre 1998, état au 1^{er} juillet 2008), ces cartes distinguent les zones suivantes:

- zones de protection des eaux souterraines (zones de captage S1, zones de protection rapprochée S2, zones de protection éloignée S3) et périmètres de protection des eaux (PP) visés par les articles 20 et 21 de la LEaux et l'article 29 de l'OEaux)
- secteurs de protection des eaux (aires d'alimentation Z_U, secteurs de protection des eaux A_U, autres zones) visés par l'article 19 de la LEaux / l'article 29 de l'OEaux
- captages des eaux souterraines et sources
- nappes des eaux souterraines avec isopièzes (lignes de même niveau des eaux souterraines) visées par l'article 14 de l'ordonnance du canton de Soleure sur l'utilisation des forces hydraulique (règlement d'exécution de la loi sur les droits des eaux, OFH, 712.12, arrêté du Conseil d'Etat du 22 mars 1960)

L'aire du projet de la CNN se trouve en bordure nord de l'afflux des eaux souterraines d'extension horizontale importante s'écoulant dans la vallée de l'Aar, à l'intérieur du secteur de protection des eaux A_U. Conformément à l'OEaux (ch. 211, al. 2, annexe 4), aucune installation ne peut être construite au-dessous du niveau moyen des eaux souterraines. L'autorité peut cependant accorder des dérogations lorsqu'il est assuré que la réduction de la capacité d'écoulement des eaux souterraines occasionnée ne dépasse pas 10% par rapport à l'état non influencé par les installations en question. En pratique, les conditions d'application de cette disposition relevant du droit fédéral ne se sont pas partout les mêmes et son interprétation varie selon les pratiques cantonales en matière d'autorisation.

Pendant la phase de construction, des exigences spécifiques concernant les travaux et les installations de construction sont applicables. Elles sont définies par l'office de l'environnement du canton de Soleure dans les notices techniques suivantes :

- «Travaux de construction en zones de protection des eaux souterraines (zone S)» (canton SO 2001a)
- «Drainage des chantiers» (canton SO 2005a)

4.4.1.1 Modélisation des eaux souterraines

Afin d'évaluer les répercussions potentielles du projet de construction sur les eaux souterraines pendant la phase de construction et d'exploitation, des calculs prévisionnels ont été réalisés à l'aide d'un modèle numérique de l'écoulement des eaux souterraines. Ce modèle est en régime d'écoulement permanent en niveau moyen des eaux souterraines. Il est ajusté de manière grossière sur les isopièzes «observées». La description du modèle et des calculs correspondant à différents scénarios sont détaillés dans le rapport technique de modélisation des eaux souterraines de la CNN (AF-Colenco 2009i). En complément à la situation initiale (cas de base), différents scénarios de conception du projet de construction ont été simulés et leurs effets sur le comportement des eaux souterraines ont été étudiés (en accord avec l'état provisoire de la planification de septembre 2009).

Les calculs prévisionnels reposent à ce jour uniquement sur des bases de planification estimatives sommaires en ce qui concerne les fondations de bâtiments et le déroulement des travaux. Des hypothèses considérées comme pénalisantes par rapport à la problématique ont ainsi été prises, telles que la profondeur des fondations de l'installation du réacteur et des parois étanches qui sont considérées atteindre le substratum rocheux pendant la phase de construction. Pour l'écoulement des eaux souterraines, cette hypothèse est comparable à un «worst case scenario». Au fur et à mesure de l'avancement du projet, ces hypothèses devront être vérifiées et les calculs prévisionnels devront être ré-effectués le cas échéant. De plus, pour la variante 1 du projet, une traversée sous-fluviale allant de l'aire principale à l'aire partielle nord en traversant l'ancienne Aar a été prise en compte. Le calcul des dimensions de cette traversée sous-fluviale repose sur l'état actuel de la planification (AF-Colenco 2009i).

4.4.2 Situation initiale

Sur le Plateau suisse, les principaux aquifères régionaux sont constitués par les alluvions de « basse terrasse ». Dans le Niederamt, l'écoulement des eaux souterraines suit le cours de l'Aar. Le gradient hydraulique moyen est de 2‰ dans le sens de l'axe de la vallée (sens d'écoulement ouest - est). Dans le secteur concerné par le projet, l'épaisseur de la nappe dépasse 30 m dans la partie centrale de la vallée. L'extension latérale maximale atteinte par l'aquifère est supérieure à 2 km, au profil en travers de Däniken. En raison du rétrécissement de la vallée à Schönenwerd, une réserve d'eaux souterraines conséquente s'est constituée dans la région située entre Winznau et Schönenwerd. Elle est exploitée par divers captages.

Dans le secteur concerné par le projet, le comportement hydraulique est essentiellement contrôlé par l'Aar et par le tronçon à débit résiduel situé au-dessous du barrage de Winznau («ancienne Aar»). L'ancienne Aar joue ici - à quelques exceptions près - un rôle drainant et contrôle directement le niveau des eaux souterraines de l'aquifère limitrophe (figure 4.4-1).

Pour déterminer la situation initiale en vue de l'évaluation du comportement des eaux souterraines dans le secteur concerné par le projet, il convient de tenir compte des installations suivantes situées dans les environs immédiats:

- centrale hydroélectrique de Gösgen, sur canal de dérivation, construite de 1913 à 1917
- centrale nucléaire de Gösgen, construite de 1973 à 1979

Le canal de fuite de la centrale hydroélectrique de Gösgen agit en drainage sur les eaux souterraines tandis que le canal d'amenée amont, en grande partie étanche dû au colmatage alimentaire, de manière générale, la nappe. Par rapport à la dynamique des eaux souterraines dans la zone étudiée, la durée d'exploitation de 90 ans de la centrale hydroélectrique de Gösgen a depuis longtemps conduit à l'établissement d'un champ d'écoulement en régime permanent. A partir de novembre 2007, sur les recommandations du groupe de travail « Débit résiduel de la centrale hydroélectrique de Gösgen » (GT Débit résiduel 1998), le débit résiduel de 5 m³/s a été augmenté pour passer à un débit résiduel échelonné selon les saisons entre 7,5 et 15 m³/s, avec une moyenne annuelle de 10 m³/s (GT Débit résiduel 1998, voir également le chapitre 4.5.2.1 Utilisation de l'Aar). Cette augmentation du débit résiduel ne modifie en rien cet état d'équilibre.

D'autre part, il est considéré comme avéré que la construction de la CNG, il y a 30 ans, n'a eu aucune répercussion sur le champ d'écoulement des eaux souterraines dans la vallée. Tant les calculs des modèles que les évaluations analytiques et que les mesures de niveau effectuées en différents endroits ont permis d'exclure une perturbation des conditions moyennes régnant dans les eaux souterraines. Et ceci bien qu'ait été érigé pendant la phase de construction de la CNG, pour assécher le chantier, un batardeau descendant à 15 m environ en-dessous du niveau moyen des eaux souterraines. Bien que ce batardeau n'ait été que partiellement démoli, il n'exerce aucun effet de barrage mesurable côté amont.

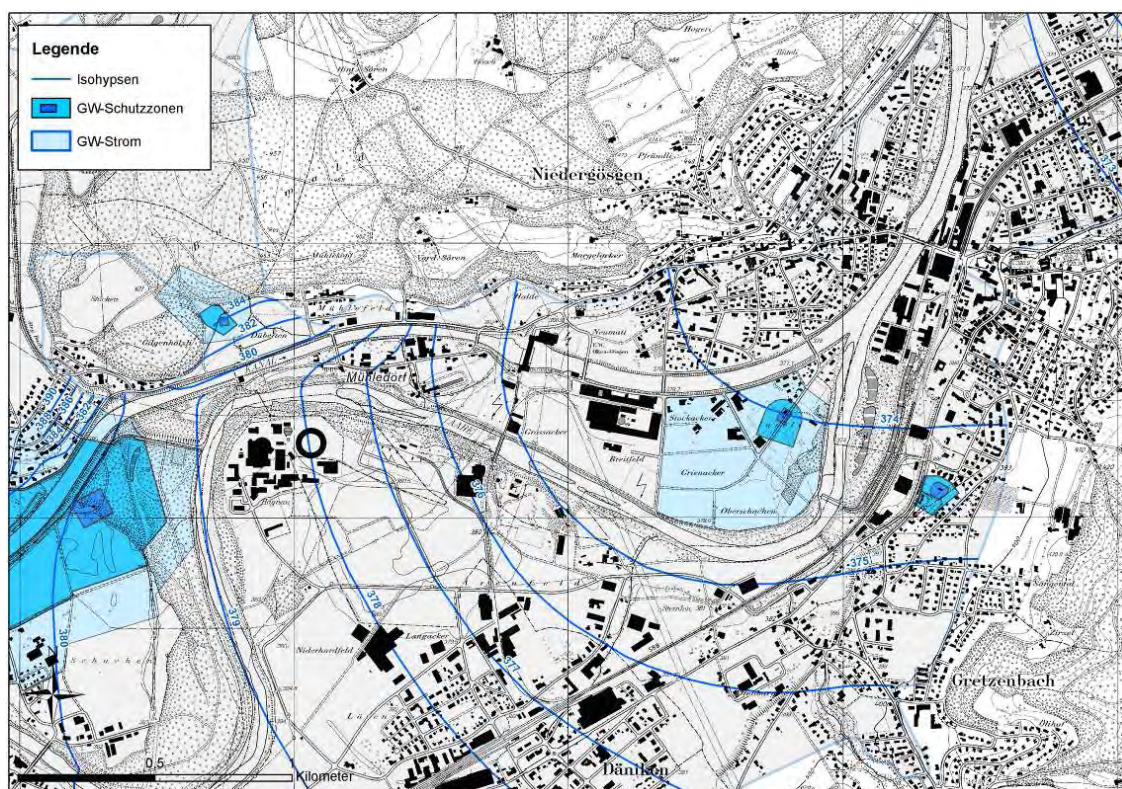


Figure 4.4-1: Carte des eaux souterraines et de la protection des eaux du canton de Soleure, zone de la CNG

Légende
Isopièzes
Zones de protection des eaux souterraines
Ecoulement des eaux souterraines

Cela montre une très forte capacité d'écoulement de l'aquifère et les parois étanches peuvent librement être contournées. Cet état de fait a été confirmé par les modélisations numériques réalisées (AF-Colenco 2009i). La paroi étanche, prise en compte pour le cas de base (situation initiale) dans le modèle hydrodynamique actuel, cause une augmentation du niveau piézométrique de $\Delta h = \pm 5$ cm à proximité immédiate de la paroi étanche (augmentation ou diminution par rapport au niveau des eaux non-perturbé). A une distance de 150 m en amont et de 400 m en aval du rideau de palplanches, ces changements sont inférieurs à 2 cm et sont donc difficilement mesurables. Cette conclusion permise par le modèle est en accord avec les résultats de modélisation.

En conclusion, l'état d'équilibre hydrodynamique actuel de l'aquifère sous l'aire du projet de la CNN est uniquement influencé par les 90 ans d'exploitation de la centrale hydraulique de Gösgen, sans impact de la construction de la centrale nucléaire, il y a 30 ans. La situation actuelle (2009), c'est-à-dire la situation prévalant après la construction de la centrale hydraulique de Gösgen et celle de la CNG constitue donc la situation initiale déterminante pour l'évaluation de l'état des eaux souterraines. Pour cette situation initiale, le niveau des eaux souterraines dans l'aire du projet de la CNN est bien documenté.

4.4.3 Conséquences sur l'environnement, mesures comprises

4.4.3.1 Phase de construction

Compte tenu des opérations d'assèchement par pompage qui seront nécessaires, les niveaux de la nappe aux environs immédiats des fouilles seront fortement perturbés pendant la phase de construction. En fonction du volume d'eau prélevée par pompage et de la durée des opérations, un rabattement se produira autour des fouilles, dont l'extension ne pourra être déterminée de façon approximative qu'une fois les pompes nécessaires dimensionnées. De la sorte, il sera possible d'évaluer leur impact sur le régime d'écoulement et éventuellement sur des captages avoisinants. Le concept relatif au rabattement de la nappe devra être méticuleusement élaboré pour la phase de construction. L'eau pompée devra être restituée soit par rejet dans le cours d'eau exutoire (Aar), soit de préférence par ré-infiltration réglementée dans la nappe.

Le tronçon à débit résiduel de l'ancienne Aar joue un rôle drainant sur le tronçon d'écoulement situé sous l'emprise de la CNG. L'eau de l'Aar peut alimenter l'aquifère que momentanément, pendant les périodes de crues. Un rabattement de la nappe limité géographiquement et temporellement pendant la phase de construction peut donc fort bien entraîner une inversion du régime de drainage à celui d'alimentation. Cependant, une altération de la qualité des eaux souterraines peut être quasi-exclue car l'Aar actuelle alimente de toute façon la nappe dans son tronçon orienté nord-sud situé en amont de la CNG.

Pendant la phase de construction, il conviendra de faire preuve d'une très grande prudence relative à la protection des eaux souterraines. Des dispositions légales strictes devront être respectées. A ce titre, l'ordonnance sur la protection des eaux souterraines du canton de Soleure (OEaux-SO) et surtout la notice technique «Travaux de construction en zones de protection des eaux souterraines» (canton SO 2001a) sont déterminantes.

Le chantier doit impérativement être asséché dans le respect de l'environnement. Cela est en général garanti par le maître d'ouvrage, qui déclare la norme SIA 431, Evacuation et traitement

des eaux de chantier (SIA 1987) à caractère contractuel obligatoire. L'entrepreneur et la direction du chantier sont ainsi tenus de procéder à un assèchement de manière correcte et de le contrôler.

Une traversée sous-fluviale de l'ancienne Aar, qui se situera au-dessous du niveau moyen des eaux souterraines, devra être réalisée pour le système principal et pour le système secondaire des eaux de refroidissement dans la variante 1 du projet et uniquement pour le système secondaire des eaux de refroidissement dans la variante 2. Du point de vue actuel, la réalisation des traversées au niveau du franchissement de la rivière devrait être faite de manière conventionnelle, c'est-à-dire dans une fouille sèche et sécurisée (blindage des fouilles), avec système de pompage. La traversée sous-fluviale pour le système principal des eaux de refroidissement aura une largeur de 25 m environ (variante 1 du projet uniquement), celle destinée au système secondaire des eaux de refroidissement devrait mesurer 3 à 4 m environ (dans les deux variantes du projet).

Pour des raisons de technique de travaux fluviaux et dû à la présence d'eaux souterraines, les traversées sous-fluviales devront être réalisées par mise en place d'une fouille protégée par rideaux de palplanches. Il est essentiel que ce genre de travaux se déroule en deux étapes: construction définitive d'une traversée sous-fluviale jusqu'au milieu du cours d'eau puis achèvement lors d'une deuxième étape. A l'achèvement de la première étape, les rideaux de palplanches sont retirés, de sorte qu'ils ne restent pas dans le lit de la rivière. Avec un tel procédé, les rétrécissements temporaires de section avec impact sur le débit de l'Aar et sur celui des eaux souterraines seront réduits au minimum.

4.4.3.2 Phase d'exploitation

Les autres répercussions du projet de construction sur les eaux souterraines pendant la phase d'exploitation ne pourront être évaluées que de façon spécifique aux lieux concernés, c'est-à-dire après la fixation définitive des différents types de bâtiments et d'installations dans le cadre de la 2^e étape de l'EIE (autorisation de construire). Pour ce faire, le critère de capacité d'écoulement de la nappe sera déterminant. Le projet de construction prévoit des fondations descendant très profondément (selon les alternatives), notamment pour le bâtiment du réacteur. Les fondations de toutes les autres parties de l'installation, y compris la tour hybride de refroidissement, se trouveront dans les alluvions de « basses terrasses », sans cependant descendre au-dessous du niveau moyen des eaux souterraines. L'état actuel de la planification ne permet pas de donner des détails sur les dimensions et les profondeurs des fondations. Il est cependant probable que le bâtiment du réacteur et les conduites d'eau des systèmes primaire et secondaire des eaux de refroidissement au voisinage de la traversée de l'ancienne Aar, ainsi que quelques parties de surface relativement réduite par rapport à la surface au sol des bâtiments concernés, à savoir la salle des machines, la station de pompage de l'eau de refroidissement primaire et la station de pompage de la tour de refroidissement atteindront une profondeur en-dessous du niveau moyen des eaux souterraines, et ce sous l'hypothèse que tous les ouvrages temporaires édifiés pendant la phase de construction pourront être démantelés. Pour la modélisation des eaux souterraines, il est supposé que le rideau de palplanches installé autour de la fouille du bâtiment du réacteur ne sera pas retiré après la phase de construction. Cette situation a été simulée dans la modélisation des eaux souterraines (AF-Colenco 2009i et chapitre 4.4.3.4) avec le cas de charge pénalisant, pour lequel les fondations du bâtiment du réacteur allaient jusqu'au substratum rocheux dans le fond de la vallée (voir paragraphe suivant sur la modélisation des eaux souterraines).

De l'expérience est acquise depuis maintenant 30 ans avec la paroi étanche de la CNG, qui atteint une profondeur de 15 m dans la nappe. Elles permettent de postuler que les parties de la construction qui se trouveront au-dessous du niveau de la nappe, dont l'épaisseur est de 30 m, ne

devraient guère constituer un obstacle hydrodynamique. Compte tenu de la forte transmissivité des alluvions, aucun effet de barrage ne se devrait se produire ici. La traversée sous-fluviale de l'ancienne Aar qui devra être réalisée dans la variante 1 du projet pour le système primaire des eaux de refroidissement se situera au-dessous du niveau moyen des eaux souterraines. L'impact de ce type de traversée sous-fluviale sur l'écoulement des eaux souterraines a été pris en compte dans les travaux de modélisation (voir chapitre 4.4.3.4 et (AF-Colenco 2009i)).

4.4.3.3 Utilisation des eaux souterraines en cas d'urgence

Une utilisation optionnelle des eaux souterraines à des fins de refroidissement n'est envisagée que pour le refroidissement d'urgence. Ce dernier serait par exemple nécessaire si aucun des systèmes secondaires d'eaux de refroidissement n'étaient disponibles, étant eux-mêmes redondants et diversitaires. Dans de tels cas d'urgence, très improbables, l'approvisionnement en eaux de refroidissement est limité aux points de refroidissements vitaux pour la sécurité. La quantité nécessaire prélevée dans les eaux souterraines est de ce fait réduite au strict minimum.

En prenant pour base les valeurs de conception des systèmes de secours de la CNG (réacteur à eau pressurisée) et de la CNL (réacteur à eau bouillante), et en tenant compte de la puissance maximale du réacteur de la CNN, un prélèvement d'eaux souterraines de 0,3 m³/s est considéré pour cette dernière.

En exploitation normale, les pompes de refroidissement d'urgence seront uniquement soumises, de manière régulière, à des essais de fonctionnement. Lors de ces essais, l'eau ne sera prélevée de la nappe qu'à des périodes de contrôle assez espacés. Cette eau sera immédiatement restituée à la nappe avec la pompe contrôlée. Le bilan des quantités d'eaux souterraines prélevées et restituées lors des essais de fonctionnement sera nul.

Une pollution des eaux souterraines consécutive au refroidissement d'urgence est exclue, que ce soit lors des essais de fonctionnement ou lors de l'utilisation du système de refroidissement d'urgence. Un réchauffement des eaux souterraines à cause de la dissipation de chaleur est négligeable, compte tenu de la courte durée des essais de fonctionnement. Lors de l'utilisation du système de refroidissement d'urgence, les eaux de refroidissement ne seront pas renvoyées dans les eaux souterraines, mais injectées dans le cours d'eau exutoire via les retours du système secondaire des eaux de refroidissement.

4.4.3.4 Résultats de la modélisation des eaux souterraines

De manière pénalisante, il est fait l'hypothèse que les fondations du bâtiment du réacteur et que les parois étanches nécessaires pour sa construction atteignent le rocher. Elles auront toutes deux localement le même effet d'entrave sur le débit d'écoulement de la nappe. Bien que cette barrière d'une longueur de 160 m ne réduise la section hydraulique d'approximativement 10 à 15%, selon l'orientation du bâtiment, son effet sur la capacité d'écoulement de la nappe ne sera que très réduit, avec une diminution du débit calculé rapporté à la largeur de la vallée d'environ 1 à 2% (à ce sujet, voir la figure 4.4-2).

La conductivité hydraulique élevée de l'aquifère permet un détournement du flux au niveau de l'obstacle que constitue la paroi étanche et l'augmentation de niveau à son amont (diminution à son aval) n'est que très faible et locale. Les variations de niveau attendues sont d'un maximum de 25 cm et limitées à la proximité immédiate du bâtiment. Ces changements n'auront qu'une

influence négligeable, voire aucune, sur la capacité des captages d'eau. Pour le captage de Cartaseta, situé directement en aval, le modèle indique une baisse d'environ 5 cm, et ce sous l'hypothèse de fondations profondes atteignant le substratum rocheux de la vallée. Les influences quantitatives sur le flux et les réserves d'eaux souterraines seront donc négligeables, même avec des hypothèses pénalisantes. Ces conclusions essentielles resteraient inchangées si une traversée sous-fluviale sous le niveau de la nappe était nécessaire entre l'aire principale et l'aire partielle nord pour le système primaire d'eau de refroidissement (variante 1 du projet). Pour le moment, ni la nécessité de sa réalisation ni son dimensionnement n'ont encore été fixées. Les modélisations réalisées à titre d'exemple pour un tel ouvrage avec franchissement souterrain de l'ancienne Aar indiquent des baisses de niveau un peu plus fortes de quelques centimètres en aval et une réduction supplémentaire de 0,5% environ de la capacité d'écoulement de la nappe (voir figure 4.4-2).

Les polluants qui pourraient pénétrer dans le sous-sol en cas d'avarie pendant la phase de construction n'y seront mobilisés que s'ils rencontrent un flux d'eaux souterraines. Si l'on choisit un mode de construction respectueux des eaux souterraines, avec un périmètre de chantier entièrement clos et asséché, la probabilité d'une telle émission est très faible. Sous l'hypothèse d'un tel cas, qui serait à justifier, un transport de polluants serait limité à des bandes étroites le long des lignes d'écoulement. Dans ce cas hypothétique, il faudrait s'attendre à des risques menaçant les eaux souterraines uniquement pour les captages de KANI et de Cartaseta, situés directement en aval.

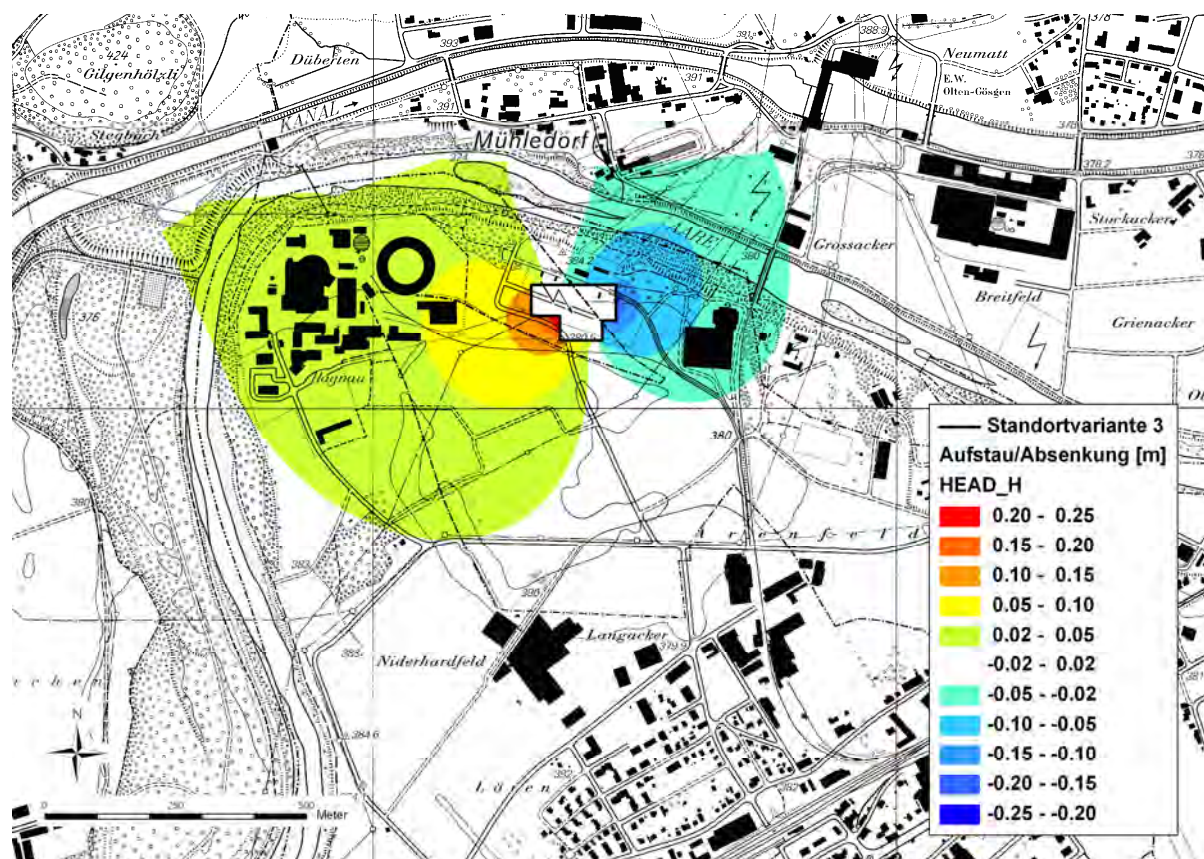


Figure 4.4-2: Situation du niveau des eaux souterraines, hausses et baisses de niveau, emplacement hypothétique du bâtiment du réacteur sur le terrain principal,

*d'après le rapport technique Modélisation des eaux souterraines pour la CNN,
(AF-Colenco 2009i)*

Variante 3 du site
Hausses/baisses de niveau [m]

Dans l'ensemble, les répercussions potentielles sur les eaux souterraines sont si réduites qu'une évaluation comparative des sites possibles des réacteurs est difficilement envisageable. Les résultats des modèles ne permettent donc pas d'émettre une recommandation, ni de la justifier. On peut également constater que la conception définitive de l'installation du réacteur ne constitue pas un critère décisif du point de vue de la protection des eaux souterraines.

4.4.4 Résumé de l'évaluation

Les conséquences du projet de construction sur les eaux souterraines seront examinées en détail dans le cadre de l'EIE 2^e étape (autorisation de construire) car le projet de construction se trouve dans le secteur de protection des eaux souterraines A_u. L'exigence critique porte ici sur la capacité d'écoulement des eaux souterraines, qui doit être prise en compte lors de la conception architecturale de l'installation. De même, de strictes dispositions pour la protection des eaux souterraines devront être respectées pendant la phase de construction. Aussi bien l'aire principale que les deux aires partielles nord et sud se trouvent en dehors des zones de protection des eaux souterraines et des périmètres de protection, zones qui sont à éviter de manière générale. Les captages publics des eaux souterraines ne subiront aucun impact. Le captage le plus proche en zone de protection définie par la loi est la station de pompage de l'île de Schachen, sur la commune de Niedergösgen, à 1 km environ en aval de la centrale hydroélectrique de Gösgen. Selon la situation des installations et des bâtiments, il conviendra cependant d'évaluer les conséquences sur les captages privés industriels (Atel, KANI, Cartasetta).

Compte tenu du rabattement limité et local du niveau des eaux souterraines au cours de la phase de construction, le régime d'échange des eaux souterraines avec les eaux de surfaces peut potentiellement passer d'un drainage à une alimentation. Les résultats de la modélisation des eaux souterraines montrent cependant qu'aucun changement notable ne sont à attendre car il existe déjà dans la situation initiale des échanges prédominants entre l'eau fluviale et les eaux souterraines. Par ailleurs, le concept d'eau de refroidissement est important pour la phase d'exploitation. Ses répercussions quantitatives et qualitatives (p. ex. la température) sur les eaux de surface et les eaux souterraines doivent être précisées dans le cadre de l'EIE 2^e étape (autorisation de construire).

4.4.5 Cahier des charges pour la 2^e étape de l'EIE

Les études suivantes seront réalisées dans le domaine de la protection des eaux souterraines dans le cadre de l'EIE 2^e étape:

- mise à jour des indications relatives à l'utilisation des eaux souterraines (incluant les points de prélèvement industriels et privés) dans le périmètre des études.
- évaluations quantitatives de l'influence des opérations d'assèchement des fouilles par pompage sur la capacité d'écoulement de la nappe au cours de la phase de construction (du point de vue quantitatif et qualitatif), changement éventuel des régimes d'échange entre l'Aar et la nappe, c'est-à-dire à alimentation accrue de l'Aar dans la nappe, évaluation de

différents concepts d'assèchement par pompage des eaux à l'aide de méthodes analytiques et numériques reposant sur le présent modèle hydrodynamique de nappe.

- estimation quantitative de l'influence des installations de chantier sur la capacité d'écoulement des eaux souterraines lors de la phase de construction, critère reposant sur le présent modèle hydrodynamique de nappe.
- précisions sur les conséquences des concepts de systèmes des eaux de refroidissement sur les eaux souterraines concernées au cours de la phase d'exploitation (en fonction de la pertinence), études quantitatives et qualitatives.
- phase de construction et d'exploitation: évaluation des concepts de drainage (p. ex. SIA 431 (SIA 1997)), choix entre infiltration ou rejet dans le cours d'eau exutoire, exigences physiques et chimiques quant à la qualité des eaux.

4.5 Protection des eaux de surface

4.5.1 Bases des études et méthodologie

4.5.1.1 Introduction

L'analyse des conséquences de la KKN sur les eaux de surface de l'Aar est motivée en premier lieu par les besoins en eau, et plus précisément par ceux du circuit principal de refroidissement externe (eau supplémentaire pour la tour de refroidissement) alimenté par le canal amont et ceux du circuit secondaire de refroidissement externe alimenté par le canal amont et/ou le canal aval, cependant l'eau prélevée est en partie restituée. Dans l'enquête préliminaire (annexe 1), il a de plus été choisi un concept de refroidissement combiné qui, dans certaines conditions, devrait exclusivement assurer le refroidissement par de l'eau de rivière.

Dans les prises de position sur l'enquête préliminaire des services environnementaux du canton de Soleure en date du 29 février 2008 (annexe 3) et de l'OFEV en date du 17 avril 2008 (annexe 2), l'aspect protection des eaux de surface est évalué de façon critique en raison de l'augmentation de la température des eaux de rivière due à leur utilisation pour le refroidissement, car cette augmentation de température peut influencer sur différents facteurs, comme le régime et la morphologie des eaux.

Demande n°5 figurant dans la prise de position de l'OFEV sur l'enquête préliminaire à l'EIE (annexe 2):

«Le refroidissement de la centrale nucléaire doit être planifié sans le système de refroidissement par de l'eau de rivière et avec un rejet de chaleur dans l'Aar aussi réduit que possible.»

Prise de position de KKN SA:

La requérante KKN satisfait largement à la demande dans la mesure où le système de refroidissement principal est prévu sous la forme d'un système avec refroidissement de retour (voir système de refroidissement principal, chapitre 3.4), comme c'est également le cas à la centrale nucléaire de Gösgen.

La requérante se réserve la possibilité, à titre de variante, d'utiliser de l'eau de rivière provenant de l'Aar pour le système de refroidissement secondaire (voir eau de refroidissement secondaire, chapitre 3.5), comme c'est également le cas à la centrale nucléaire de Gösgen.

Dans la prise de position de l'OFEV sur l'enquête préliminaire en date du 17 avril 2008, l'utilisation de l'ancienne Aar est en principe exclue:

Demande n°4 figurant dans la prise de position de l'OFEV sur l'enquête préliminaire à l'EIE (annexe 2):

«Pendant la phase d'exploitation, il ne doit y avoir ni prélèvement ni restitution d'eau de refroidissement dans le tronçon à débit résiduel de l'Aar (ancienne Aar).»

Prise de position de KKN SA:

La requérante KKN satisfait à cette demande sans autres commentaires.

Le ruisseau de Niedergösgen, situé sur le terrain du projet KKN, est traité dans le chapitre 4.10, consacré à des sujets apparentés.

4.5.1.2 Périmètre d'études

Le périmètre d'études pour le chapitre 4.5 Eaux de surface a été tracé de façon à englober plus que le terrain concerné par le projet KKN (terrain principal, terrains partiels sud et nord). Le périmètre d'études inclut la totalité du cours de l'Aar entre le barrage de Winznau et la fin du tronçon de cours concédé à la centrale hydraulique de Gösgen (environ 250 m en amont du pont routier de Schönenwerd) sur une longueur de 8,8 km, y compris le bief correspondant.

4.5.1.3 Bases des études

Bases légales

Les bases légales suivantes sont déterminantes pour le domaine des eaux de surface:

- Loi fédérale sur la protection des eaux (loi sur la protection des eaux, LEaux, RS 814.20 du 24 janvier 1991, situation au 1^{er} août 2008) et les ordonnances correspondantes
- Ordonnance sur la protection des eaux (OEaux, RS 814.201 du 28 octobre 1998, situation au 1^{er} juillet 2008)
- Loi fédérale sur la pêche (loi sur la pêche, LFSP, RS 923.0 du 21 juin 1991, situation au 1^{er} août 2008) et les ordonnances correspondantes
- Loi cantonale sur les eaux, les sols et les déchets (GWBA, arrêté du Grand Conseil du 4 mars 2009, RG 103/2008)

Par ailleurs, des législations relatives à des secteurs apparentés, comme la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN, RS 451 du 1^{er} juillet 1966, situation au 1^{er} janvier 2008) sont également pertinentes. Celles-ci sont étudiées en détail dans la partie consacrée au domaine de la protection de la nature (voir chapitre 4.10, Protection de la nature (faune, flore et espaces naturels)).

Bases techniques

Pour les études concernant les eaux de surface, les bases techniques suivantes ont été utilisées:

- Réseau suisse poissons (IFAEPE, OFEV 2007)
- Contrôles coordonnés des remontées de poissons au niveau des centrales installées sur l'Aar entre Soleure et l'embouchure avec le Rhin (Guthruf 2006)
- Débits minimaux dans les conduites de dérivation (LfU 2005)
- L'état biologique de l'Aar entre le lac de Bienne et le Rhin, études 2001/2002 (Aquaplus et al. 2003)
- Centrale de Gösgen, étude de la problématique du débit résiduel (GT Débit résiduel 1998)
- Technologies disponibles pour les systèmes de refroidissement industriels (BREF 2001)

- Renouvellement de la concession de la centrale de Gösgen, proposition d'un régime de dotation pour le tronçon à débit résiduel, rapport succinct (AQUARIUS 2009)
- Rapport technique relatif aux conditions hydrologiques sur le site de la KKN (AF-Colenco 2009d)

Régime d'autorisation pour le prélèvement et le déversement

D'après l'article 29 de l'OEaux et l'article 33 de la LEaux, une autorisation est nécessaire pour les prélèvements d'eau (sortant des limites de l'usage commun) dans les cours d'eau ayant des tronçons à débit d'eau permanent et des tronçons sans débit d'eau permanent lorsque le cours d'eau a un débit d'eau permanent sur les lieux du prélèvement.

La législation vise en premier lieu à garantir un débit résiduel suffisant. Compte tenu des quantités minimales qu'il est prévu de prélever (abandon du refroidissement direct par de l'eau de rivière), les exigences légales sont respectées par le projet (voir chapitre 4.5.2).

Demande n°6 figurant dans la prise de position de l'OFEV sur l'enquête préliminaire à l'EIE (annexe 2):

«Dans le cas des prélèvements d'eaux dans les cours d'eau, il convient d'indiquer, dans le cadre de l'EIE 1^{re} étape, comment pourront être respectées les exigences assortissant l'autorisation (art. 29 de l'OEaux) ».

Prise de position de KKN SA:

La requérante renonce à prélever de l'eau dans le tronçon à débit résiduel de l'ancienne Aar. Le prélèvement réalisé dans le canal amont sera toujours inférieur à 10% du débit du canal amont (voir chapitre 4.5.2). Les exigences de l'article 29 de l'OEaux, notamment les valeurs limites stipulées par l'article 31, seront respectées.

En vertu de l'article 8 de la LFSP, les interventions sur les eaux, c'est-à-dire les interventions sur les rives, le prélèvement et la restitution d'eau dans des cours d'eau nécessitent une autorisation relevant du droit de la pêche accordée par les autorités cantonales compétentes.

En vertu de l'article 9 de la LFSP, les autorités compétentes pour accorder les autorisations relevant du droit de la pêche doivent, compte tenu des conditions naturelles et, le cas échéant, d'autres intérêts, imposer toutes les mesures propres à:

- créer des conditions de vie favorables à la faune aquatique en fixant les paramètres spécifiques au biotope aquatique
- assurer la libre migration du poisson
- faciliter sa reproduction naturelle
- empêcher que les poissons et les écrevisses ne soient tués ou blessés par des constructions ou des machines.

Le prélèvement et la restitution respectueux de l'eau, ainsi que les règlements cantonaux, devront être pris en compte dans la conception de l'installation et les mesures voulues devront être spécifiées de manière plus précise dans le cadre de la procédure d'autorisation de construire.

En vertu des annexes 3.2 et 3.3 de l'OEaux, les exigences suivantes devront être respectées lors du déversement de l'eau de refroidissement provenant du refroidissement en circuit fermé (circuit principal de refroidissement externe) et de celle provenant du refroidissement en circuit ouvert (circuit secondaire de refroidissement externe):

- La température de l'eau de refroidissement déversée ne doit pas excéder 30°C au moment de son déversement dans des eaux de surface
- Après un déversement d'eau de refroidissement, la température des eaux de surface ne doit pas excéder 25°C après mélange complet ⁴
- La teneur totale en substances non dissoutes ne doit pas excéder 40 mg/l ⁵
- Le carbone organique dissous (COD) ne doit pas excéder 10 mg/l ^{5/6}
- Le carbone organique dissous (COD) ne peut pas augmenter de plus de 5 mg/l dans l'eau de refroidissement ⁷

Si des substances susceptibles de polluer les eaux sont incorporées dans l'eau de refroidissement, il convient de fixer des exigences pour de telles substances.

4.5.2 Situation de départ

4.5.2.1 Utilisation de l'Aar

Concernant les cours d'eau, il convient de distinguer entre le canal et l'(ancienne) Aar (désignations officielles figurant dans le système d'information sur les eaux du canton de Soleure GEWISSO). La figure 4.5-1 donne une vue d'ensemble des cours d'eau dans la zone de planification de la KKN.

Pour le canal, il convient de distinguer entre le canal amont, d'une longueur de 4,8 km, situé au-dessus de la centrale hydraulique de Gösgen, et le canal aval, d'une longueur de 1,4 km, situé en dessous, via lequel l'eau est renvoyée dans l'Aar.

Centrale hydraulique de Gösgen

Le 01.10.1968, la concession du droit d'eau des cantons de Soleure (pour 93%) et d'Argovie (pour 7%, zone du barrage en dessous d'Aarburg) en date du 17.09.1909 pour une durée d'utilisation de 80 ans a été prolongée jusqu'en 2027 dans le canton de Soleure par décision populaire. En 1978, le Conseil d'Etat du canton d'Argovie s'était prononcé en faveur d'un prolongement analogue.

⁴ Pour les cas où la température est naturellement plus élevée à l'endroit du prélèvement, une réglementation séparée doit être adoptée dans l'autorisation relevant du droit des eaux.

⁵ Pour les cas où les valeurs relatives au carbone organique dissous (COD) ou à l'ensemble des substances non dissoutes sont naturellement plus fortes à l'endroit du prélèvement, une réglementation séparée doit être adoptée dans l'autorisation relevant du droit des eaux.

⁶ Pour le refroidissement en circuit fermé/ouvert

⁷ Pour le refroidissement en circuit ouvert

En 2006, Alpiq Hydro Aare AG (auparavant Atel Hydro AG), qui est la concessionnaire et l'exploitante de la centrale hydraulique de Gösgen, a demandé aux autorités compétentes du canton de Soleure des renseignements sur la procédure à suivre en vue du prolongement ou du renouvellement de la concession. Il ressortait de leur prise de position qu'un prolongement de cette concession, modifiée à plusieurs reprises, n'était pas possible et qu'il fallait envisager un renouvellement de la concession, assortie de la fourniture de la preuve de la compatibilité environnementale.

Alpiq Hydro Aare AG a ensuite engagé la procédure pour le renouvellement de la concession de la centrale hydraulique de Gösgen. L'enquête principale pour l'EIE est actuellement (septembre 2009) en cours d'élaboration.

Pour l'exploitation actuelle de la centrale hydraulique de Gösgen, 380 m³/s d'eau au maximum sont prélevés dans l'Aar au barrage de Winznau aux fins de production d'électricité, eau qui est détournée par le canal. Le débit résiduel dans l'ancienne Aar est garanti par une turbine de dotation et un barrage de régulation, le débit résiduel augmentant le long du tronçon à débit résiduel (ancienne Aar) de 8,8 km grâce à de petits affluents et à l'infiltration des eaux souterraines.

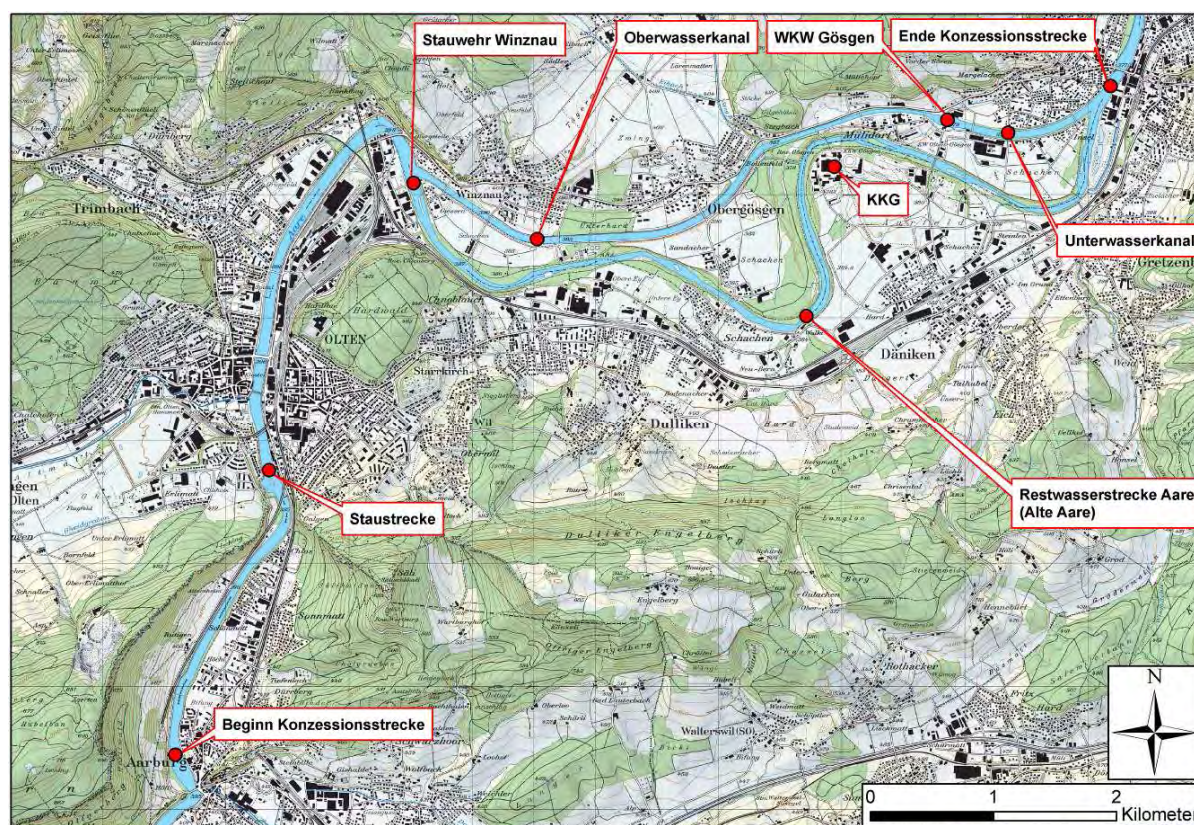


Figure 4.5-1: Vue d'ensemble des cours d'eau dans la zone de planification de la KKN, y compris le tronçon concédé à la centrale hydraulique de Gösgen (sur fond de carte d'ensemble au 1:25 000 de swisstopo).

Barrage de Winznau	Canal amont	Centrale hydraulique de Gösgen	Fin du tronçon concédé
Centrale nucléaire de Gösgen	Canal aval		
Tronçon de retenue	Tronçon à débit résiduel (ancienne Aar)		

Début du tronçon concédé

Le régime de débit de l'Aar présente naturellement des différences annuelles importantes. Il faut s'attendre, en moyenne, à un dépassement du seuil de trop-plein au barrage de Winznau environ 90 jours par an (voir la courbe des durées des débits moyens journaliers au barrage de Winznau, période 1935-2006, figure 4.5-2). Cela signifie que ces jours-là, les débits dans l'ancienne Aar (débits résiduels) dépassent parfois considérablement les débits de dotation (7,5 m³/s à 15 m³/s). Lors des crues de mai 1999 et d'août 2007, par exemple, des pics compris entre plus de 450 m³/s et 800 m³/s y ont été observées. D'autre part, les jours de trop-plein sont rares dans les années marquées par une forte sécheresse. Par exemple, en 2003, année de sécheresse, un faible trop-plein a été constaté pendant 10 jours seulement.

A partir de novembre 2007, basé sur les recommandations du groupe de travail «Débit résiduel de la centrale hydraulique de Gösgen» (GT Débit résiduel 1998), le débit résiduel a été augmenté pour passer de 5 m³/s à un débit résiduel étagé selon les saisons entre 7,5 et 15 m³/s, avec une moyenne annuelle de 10 m³/s (voir chapitre 4.5.2.1 Utilisation de l'Aar). Les exigences de l'article 80 de l'OEau sur le débit résiduel exigé sont ainsi respectées.

D'après la «proposition d'un régime de dotation pour le tronçon à débit résiduel» (AQUARIUS, 2009), le tronçon à débit résiduel (ancienne Aar) doit désormais être alimenté par un débit de dotation de 10 à 20 m³/s (tableau 4.5-1) au moins. Cela permet d'améliorer considérablement les conditions de vie de la faune aquatique dans l'ancienne Aar.

Tableau 4.5-1: «Proposition d'un régime de dotation pour le tronçon à débit résiduel» d'après le rapport succinct AQUARIUS 2009.

Période	Régime minimal de dotation [m ³ /s]	Justification
Janvier – février	10	Minimum légal, nette augmentation des parties courantes comparativement à des débits plus réduits
Mars	15	Adaptation au débit naturel
Avril – août **	20	Début de la remontée des poissons A partir d'avril: période de frai des ombres et habitats des jeunes ombres A partir de mai: période de frai des autres espèces et habitats des jeunes poissons Plein été: éviter un trop fort réchauffement
Septembre – mi-octobre	15	Adaptation au débit naturel
Mi-octobre – décembre	10	Minimum légal, nette augmentation des parties courantes comparativement à des débits plus réduits
Moyenne	15,2	

** Dans des situations critiques (comme pendant l'été caniculaire 2003), ces débits de dotation minimaux devraient être temporairement augmentés. Ceci est en cours d'étude (mesure des températures)

Centrale nucléaire de Gösgen-Däniken (KKG)

Dans la KKG existante, le circuit principal de refroidissement externe est alimenté par une tour de refroidissement et le circuit secondaire de refroidissement externe est alimenté directement par l'eau de la rivière. La quantité d'eau nécessaire de $2,2 \text{ m}^3/\text{s}$ environ, est prélevée dans le canal amont ou, en cas d'interruption totale de l'approvisionnement depuis le canal amont, dans le canal d'aval, et elle est restituée au canal amont ou au canal aval en même temps que l'eau d'écoulement, déduction faite de l'eau brute nécessaire à l'installation de traitement de l'eau, soit $0,5$ à $0,7 \text{ m}^3/\text{s}$ environ. La différence de température entre l'eau amenée et l'eau évacuée est de $3,5$ à $4,2 \text{ K}$ environ, indépendamment des conditions de température saisonnières.

4.5.2.2 Débit

Il n'existe aucun point de mesure du débit dans l'Aar enregistrant ses valeurs en permanence dans les environs du site de la KKN. La station officielle de mesure du débit la plus proche est à Murgenthal (surface du bassin versant $10'143 \text{ km}^2$), pour laquelle une période de mesures allant de 1916 à 2008 (débits maximum) est disponible, ainsi qu'une autre allant de 1935 à 2008 (valeurs moyennes quotidiennes et annuelles des débits) (OFEV 2008b). Une autre station fédérale se trouve à Brugg (surface du bassin versant $11'726 \text{ km}^2$, période: 1935-2008).

Les débits dans l'Aar près du barrage de Winznau peuvent donc être calculés, d'une part, à l'aide des valeurs mesurées à Murgenthal en fonction du rapport des surfaces des bassins versants correspondants.

D'autre part, les débits à proximité du barrage peuvent également être déterminés par interpolation des fluviomètres des stations de Murgenthal et de Brugg. Les débits calculés avec les deux méthodes ne présentent que des différences minimales ($< 5\%$).

Les courbes des durées pour Q_{Aar} (barrage de Winznau) et $Q_{\text{Ancienne Aar}}$ sont représentées sur la figure 4.5-2.

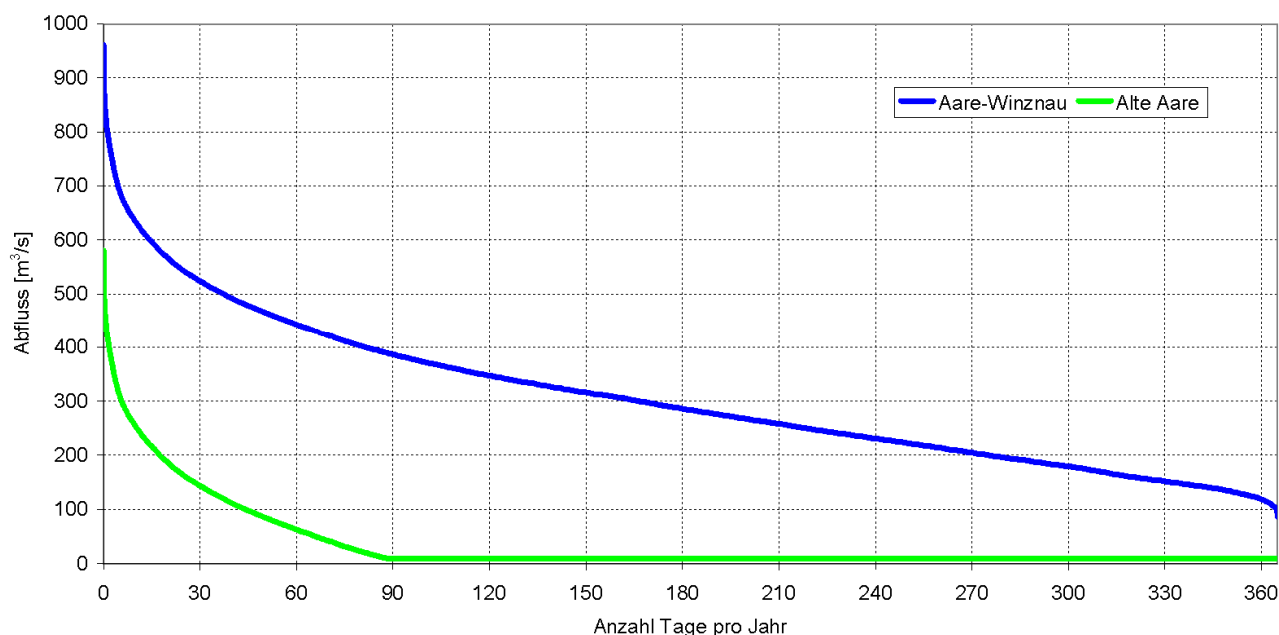


Figure 4.5-2: Courbe des durées des débits moyens de l'Aar au barrage de Winznau (calculés à partir des valeurs mesurées à Murgenthal, période 1935-2008) et de l'ancienne Aar (tronçon à débit résiduel) pour un débit résiduel moyen de 10 m³/s

Débit [m³/s] Nombre de jours par an
Aar-Winznaue
Ancienne Aar

4.5.2.3 Température de l'eau

Depuis le 17.12.2002, la température des eaux de l'Aar est enregistrée par la KKG dans l'ouvrage d'entrée ZM00, situé sur le canal amont (KKG 2009a). La température la plus basse mesurée au cours de cette période est de 2,4°C, la température la plus élevée de 24,7°C.

Des données de mesure portant sur une longue période sont disponibles au fluviomètre d'Aare-Brugg (1970-2008), la station réalisant des mesures de la température qui est la plus proche du site. A l'heure actuelle, la température moyenne annuelle de l'Aar est de 12,5°C environ. Depuis 1970, les températures moyennes annuelles fluctuent dans une plage de 2°C à 23°C environ. Ces valeurs montrent que les températures ne subissent pas de changement important entre la station ZM00 de la KKG et le fluviomètre d'Aare-Brugg. La série temporelle de la station de Brugg indique une augmentation de 0,5 K tous les 10 ans (figure 4.5-3). Au cours des 20 dernières années (depuis 1990), le nombre de jours où la température de l'eau dépasse 20°C augmente et le nombre de jours où ces températures sont inférieures à 5°C diminue. A long terme, il faut s'attendre à une suite de ce phénomène, ce qui signifie qu'il est prévisible que les périodes de températures des eaux plus chaudes dureront plus longtemps (voir aussi le paragraphe 4.5.2.5 suivant, page 122).

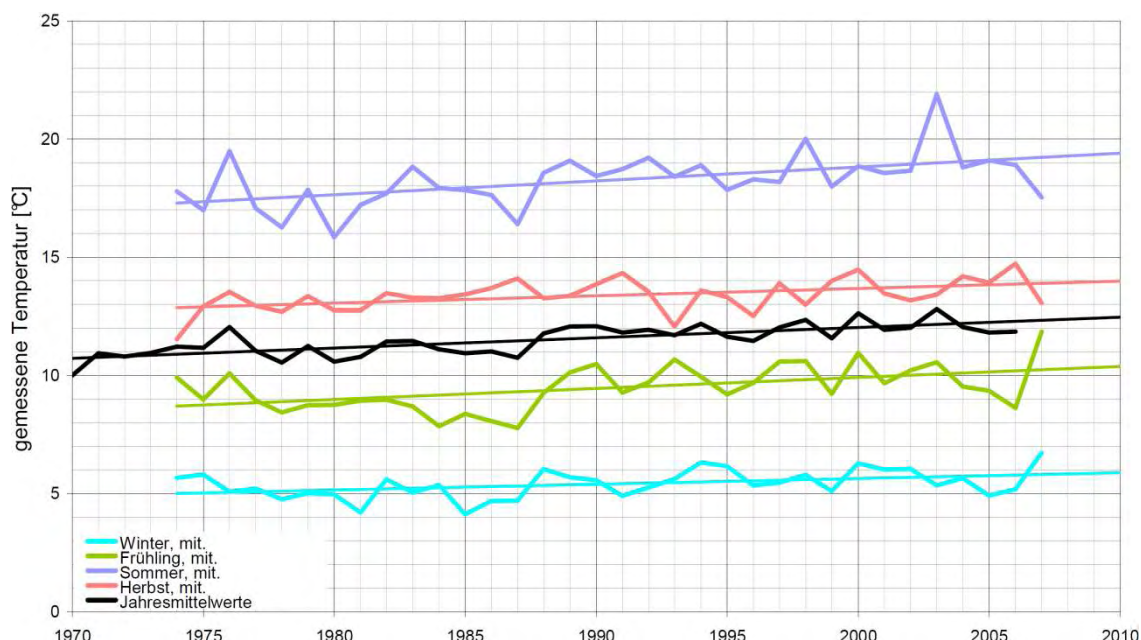


Figure 4.5-3: *Valeurs moyennes mensuelles moyennées de la température des eaux de l'Aar, station de mesure du fluviomètre d'Aare-Brugg. Valeurs moyennes annuelles et comparaison avec les saisons à l'aide de droites d'ajustement linéaires pour faciliter la compréhension*

Température mesurée (°C)
Moyenne hivernale
Moyenne printanière
Moyenne estivale
Moyenne automnale
Valeurs moyennes annuelles

4.5.2.4 Qualité de l'eau

Dans la zone de planification, pendant les épisodes de précipitations, un nombre de trop-pleins d'eau de pluie et d'eaux usées combinées déchargent l'Aar. Ces chargements ont une influence bien visible sur l'état biologique des eaux. De plus, la teneur en oxygène de l'Aar connaît de fortes variations en fonction des heures de la journée (sursaturation en oxygène pendant la journée et sous-saturation due à la consommation la nuit). Cela permet de conclure à une accélération du métabolisme, avec une activité de photosynthèse marquée, qui a pour effet d'améliorer l'effet d'autoépuration.

Pour le canal, il faut partir de l'hypothèse que la teneur en oxygène est plus équilibrée, compte tenu du fort débit.

4.5.2.5 Evolution de la température de l'eau et des conditions de vie des poissons

Augmentation de la température de l'eau

L'évolution de la température des eaux subit naturellement l'influence de facteurs météorologiques, climatiques et hydrauliques. Sur les tronçons à débit résiduel, les vitesses d'écoulement et la profondeur des eaux diminuent par suite de la réduction du débit. Au cours des cycles été/hiver et jour/nuit, cela entraîne une augmentation de l'amplitude des variations, avec des réchauffements et des refroidissements plus marqués. Il ressort des études de dotation effectuées en 1998 que les changements de température le long du tronçon à débit résiduel s'atténuent quand le débit de dotation augmente (GT Débit résiduel 1998). Cela signifie que l'amplitude journalière de la température de l'eau est amortie par l'augmentation du débit.

Depuis 1970, et de façon plus marquée depuis 1980, on observe une hausse de la température des cours d'eau du Plateau, notamment en été (GT Débit résiduel 1998). Les causes principales en sont le réchauffement climatique et les déversements d'eau de refroidissement (installations industrielles). Dans son état d'origine (avant la 1^{re} correction des eaux du Jura, effectuée dans les années 1868-1891), l'Aar devait avoir une moyenne de 17°C environ au mois d'août.

Lors d'une journée d'été ensoleillée, en fonction du débit de dotation, l'eau de l'Aar s'échauffe de 1,5°C (à 20 m³/s) à 4,5°C (à 5 m³/s) pour atteindre des températures maximales de plus de 26°C. Le tronçon à débit résiduel se déplace donc de plus en plus nettement d'un peuplement en ombres et barbeaux à un peuplement en brèmes (voir sous-chapitre 4.5.2.6 Ecologie/morphologie des eaux).

Dans le canal, la différence de température est moins grande en raison des conditions hydrauliques. Compte tenu des plus grandes profondeurs d'eau et des vitesses d'écoulement supérieures, l'évolution des températures dans le canal est moins critique pour la faune aquatique. Aucune indication précise n'est disponible pour le canal.

Lorsque les températures estivales maximales de l'eau augmentent, la limite létale est atteinte à 25°C environ pour différentes espèces de poissons, comme les ombres et les truites de rivière (voir annexe 8, catalogue des exigences relatives à la faune halieutique). En ce qui concerne les invertébrés aquatiques (macro-invertébrés), les limites létales sont atteintes encore plus tôt, les conditions optimales de développement se situant autour de 15°C pour l'espèce dominante en nombre, la crevette d'eau douce (*gammarus fossarum*).

Le réchauffement de l'eau pendant la saison froide (novembre – mars) a également des conséquences négatives sur les principales espèces, comme la truite de rivière et l'ombre car l'eau froide (4 à 6°C) est nécessaire au développement des œufs et des alevins. Pour des autres espèces, qui fraient souvent à une date plus tardive et préfèrent des températures plus élevées, une augmentation de la température de l'eau pendant l'hiver joue un rôle moins important.

La modification du régime de dotation, avec un débit étagé en fonction de la saison et une augmentation du débit de dotation au-dessus de 20 m³/s dans les situations critiques, ferait que l'eau du tronçon à débit résiduel se réchaufferait au maximum de 1,5°C environ. Cela permettrait d'améliorer considérablement les conditions de vie des poissons et des invertébrés aquatiques, notamment lorsque la température des eaux est élevée.

Maladie rénale proliférative (MRP) des poissons

Des températures de l'eau supérieures à 15°C ont un effet très défavorable sur certaines espèces de poissons car elles favorisent la maladie rénale proliférative (MRP). Cette maladie causée par un parasite attaque la truite de rivière, la truite lacustre et la truite arc-en-ciel, le saumon, l'omble chevalier et l'ombre. Ici, dans le cas de l'ancienne Aar et du canal, ce sont surtout la truite de rivière et l'ombre qui sont concernés. La MRP est une maladie survenant de façon saisonnière, qui atteint son point culminant à la fin de l'été. La température de l'eau joue un rôle décisif dans l'infection des poissons par la MRP. Jusqu'à des températures de 15°C, il peut y avoir une infection latente entraînant une mortalité réduite, voire inexistante. Lorsque les températures de l'eau atteignent des valeurs supérieures à 15°C pendant deux semaines ou plus, des taux de mortalité élevés sont parfois constatés.

Dans le canton de Soleure, par rapport à d'autres cantons du Plateau, la maladie était encore peu répandue (étude menée à l'automne 2000). Pour l'Aar, des cas avérés ont été observés près de Ruppoldingen et de Murgenthal.

4.5.2.6 Ecologie/morphologie des eaux

Espèces de poissons (typage des eaux)

Des études de la population halieutique sont essentiellement disponibles pour l'ancienne Aar, tandis que le canal n'a fait l'objet que de peu d'investigations pour des raisons techniques. Il est cependant possible d'établir des conclusions relatives au canal à partir de l'ancienne Aar. L'hypothèse selon laquelle le canal est comparable à l'ancienne Aar pour ce qui concerne la population halieutique est très plausible.

Les indications relatives à la composition des espèces s'appuient sur une étude récente consacrée aux contrôles de la remontée des poissons au niveau des centrales installées sur l'Aar (OFEV, CSCF 2007) et sur l'étude de la problématique du débit résiduel (GT Débit résiduel 1998). Celles-ci donnent des indications détaillées sur les espèces de poissons présentes dans l'Aar en dessous du barrage de Winznau (voir annexe 7).

En résumé, 29 espèces de poissons ont été détectées dans l'ancienne Aar (tronçon à débit résiduel). A titre de comparaison, on trouve en tout 40 espèces de poissons sur tout le cours de l'Aar en aval du lac de Bienne, la présence de 30 d'entre elles ayant été attestée dans une ou plusieurs passes à poissons. 13 espèces détectées sont répertoriées sur la Liste Rouge 2007. Parmi ces espèces, le nase est menacé d'extinction. L'anguille, l'ombre, la loche épineuse, la carpe, l'ablette spiralin et le blageon sont en danger tandis que la truite de rivière, l'épinoche à trois piquants, le barbeau, la brème bordelière, le corégone et le chabot commun sont considérés comme potentiellement en danger.

Il existe des preuves d'alevinage sûres pour l'ablette spiralin, le barbeau, la nase (une seule preuve), le goujon commun, la vandoise, la chevaine, le vairon, la loche épineuse, la barbotte et le chabot commun. Ce sont des espèces qui fraient sur des fonds de pierre et de gravier, sans avoir d'exigences particulières par rapport à leur structure.

Il ressort du typage des eaux du point de vue de l'écologie halieutique que sont représentés dans l'Aar aussi bien des éléments du potamal (zone des fleuves de plaines) que des éléments du rhithral (zone des fleuves de montagnes). Le tronçon à débit résiduel est dans la zone de transition entre peuplement en ombres et peuplement en barbeaux.

D'après une étude de 2006 (Guthruf 2006, voir annexe 7), le potentiel est dans le cours aval pour les espèces suivantes: lamproie de Planer (menacée d'extinction), corégones, carpe, nase (fortement menacé), rotengle, loche, lotte de rivière, sandre. Cela signifie qu'en tenant compte des biotopes possibles en aval du barrage, des conditions appropriées règneraient aussi pour certaines espèces parfois très exigeantes.

Des contrôles quantitatifs des effectifs ont montré que la composition des espèces de poissons et la densité de peuplement variaient selon les différents biotopes. Les mesures de repeuplement influent fortement sur le nombre des poissons.

Par rapport au nombre de poissons, citons l'étude suivante (Guthruf 2006):

«Jusqu'aux années 90 incluses, l'ancienne passe Denil, sur la rive gauche, était surtout utilisée par des espèces de poissons rhéophiles (note: espèces qui apprécient les courants). Le barbeau occupait une position dominante au sein de ce groupe. Les chiffres maximum de remontée datent de 1950, avec plus de 11'000 poissons par mois et ce dans une passe Denil que les poissons pouvaient difficilement franchir pendant des périodes de l'année plus ou moins longues en raison de conditions rendues difficiles par un débit résiduel réduit. De plus, le déficit hydraulique était responsable du fait que cette installation ne donnait pas de résultats satisfaisants, même les années où les conditions de débit étaient favorables. Les nombres imposants de poissons observés dans cette installation à l'implantation suboptimale et à l'équipement inadapté expliquent l'énorme richesse en poissons de l'Aar pendant les années 30 à 50.

En 1989/90, non seulement la migration des nases, mais aussi l'ensemble montaisons, ont diminué, atteignant 6 à 7% seulement de la valeur de 1950. Même le remplacement de cette installation de remontée suboptimale par une passe à bassins successifs avec canal d'enrochement latéral (remarque: construite en 2004) a seulement permis d'atteindre une augmentation de 19% du nombre total de poissons effectuant leur montaison.

Le nombre de barbeaux migrant en amont a drastiquement chuté en même temps que diminuait la montaison globale. A la différence des chiffres globaux de montaison, le recul des barbeaux migrants n'a pas été interrompu par la construction de la nouvelle passe à poissons. Alors qu'en 1989 et en 1990, le nombre de barbeaux migrants représentait encore 4 à 7% du chiffre de 1950, la fréquence a encore diminué en 2005 pour tomber en dessous de 1% de la valeur de 1950. Le recul de cette importante espèce de poisson rhéophile a également eu pour conséquence un décalage du maximum des montaisons du début du printemps à la fin de l'été et à l'automne. L'évolution temporelle de la montaison des barbeaux coïncide donc avec celle des passes à poisson traitées jusqu'ici.

Les déficits hydrauliques de l'ancienne passe Denil empêchaient surtout les petites espèces de poissons et les jeunes poissons de franchir le barrage. Grâce à la nouvelle installation, avec des vitesses du courant dans les bassins nettement moins grandes et un fond en substrat naturel qui réduit la vitesse du courant dans la couche limite eau / fond, ce déficit est corrigé. Les chiffres élevés constatés pour l'ablette spirilin, une espèce de petit poisson mésophile menacée, le montrent. 58% des poissons qui sont montés de mai à juillet 2005 était des ablettes spirilins».

Invertébrés aquatiques et diatomées de l'Aar

La population du fond des eaux de l'Aar comprend essentiellement les stades de développement aquatiques des insectes (invertébrés aquatiques). Il existe deux études sur les invertébrés aquatiques. En tout 101 taxons de 18 groupes d'animaux différents ont été détectés dans l'étude de 1998 (GT Débit résiduel 1998).

Par ailleurs, l'état des eaux de l'Aar a été étudié à l'aide de groupes d'indicateurs. Les études coordonnées sur l'état biologique de l'Aar entre le lac de Bienne et le Rhin (Aquarius et al. 2003) fournissent des renseignements sur l'état des algues, des diatomées et des invertébrés aquatiques. Ces études ont été réalisées à un endroit situé à Winznau, à peu près au milieu du

tronçon à débit résiduel, qui est représentatif de l'ensemble du cours entre Winznau et Schönenwerd.

Les secteurs avec bonne circulation des eaux de la rivière sont densément peuplés par des invertébrés aquatiques. On y trouve presque exclusivement des espèces appréciant le courant et qui sont absentes en maints endroits de l'Aar. La population correspond essentiellement à celle d'un tronçon à écoulement libre, mais elle n'atteint pas la diversité des espèces d'un tel tronçon. C'est ainsi que l'on a observé à l'endroit étudié 55 groupes d'invertébrés aquatiques (avec un maximum de 86 groupes à Arch, et un minimum de 49 à Nidau).

Près de Winznau, l'Aar satisfait pleinement, grâce à la présence des diatomées, l'objectif fixé dans l'OEaux. Pour ce qui est des algues, des espèces témoignant de conditions riches en substances nutritives ont été observées.

Il n'existe pas d'indications pour le canal. Compte tenu de l'offre réduite en espace vital, il est possible de faire l'hypothèse que les espèces d'algues et d'invertébrés aquatiques y sont présentes en nettement moins grand nombre.

Morphologie des eaux

Dans la zone étudiée, l'ancienne Aar présente un cours sinueux relativement proche de la nature, avec peu de constructions et une végétation des rives très précieuse. Malgré une dynamique restreinte, le tronçon à débit résiduel a conservé son apparence d'origine, avec des ramifications du cours bien marquées et la formation d'îles. De précieuses forêts alluviales aux niveaux de zonation de bois tendre et de bois dur bien constitués, qui se développent uniquement dans les zones riveraines plates non construites (voir également le chapitre 4.9 Conservation des forêts), occupent les rives.

En revanche, le canal est un cours d'eau artificiel à parois en béton. Il présente une zone de contact réduite entre l'eau et la terre et doit être considéré comme étant peu précieux du point de vue de l'écologie des eaux. Compte tenu de la forte vitesse du courant (environ 2 m/s) et des barrières, la connectivité longitudinale est fortement restreinte.

Un dispositif de franchissement pour les poissons (voir paragraphe sur les espèces de poissons) qui fonctionne bien a été installé près du barrage de Winznau tandis que la centrale hydraulique de Gösgen constitue une barrière infranchissable pour les poissons. Diverses variantes d'installation d'un dispositif d'aide à la remontée des poissons sont actuellement étudiées (septembre 2009) dans le contexte du renouvellement de la concession de la centrale hydraulique de Gösgen. Des améliorations de la connectivité sont également prévues dans le cadre du renouvellement de la concession (mesures de compensation et de remplacement, voir figure 4. 5.4).

Les grands cours d'eau, comme l'ancienne Aar et le canal, ne figurent pas dans les relevés écolomorphologiques des eaux courantes du canton de Soleure. Il est possible de faire l'hypothèse que compte tenu du niveau de construction, l'ancienne Aar peut être jugée comme «peu atteinte» et le canal comme «artificiel».

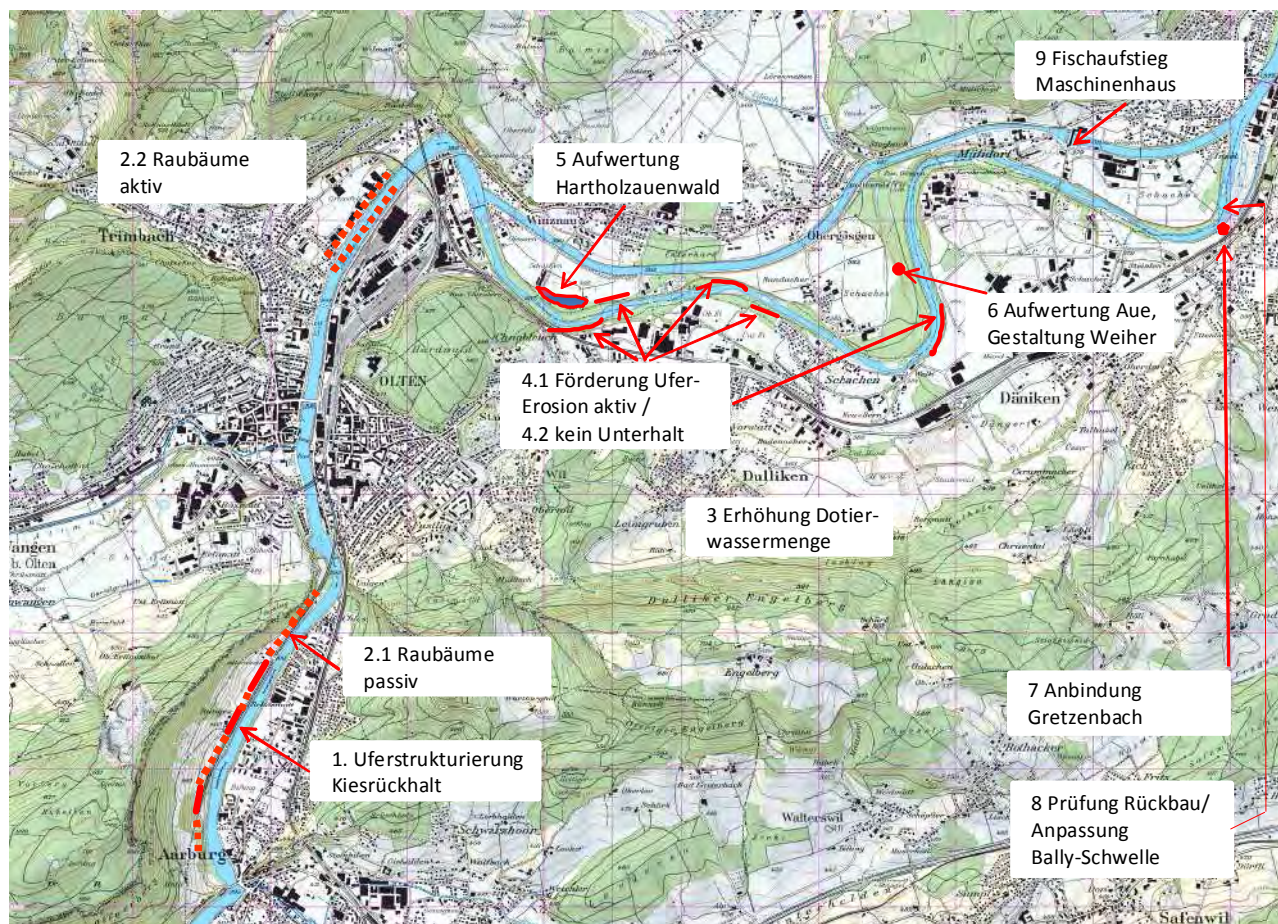


Figure 4.5-4: Vue d'ensemble des mesures de compensation accompagnant le renouvellement de la concession de la centrale hydraulique de Gösgen (Alpiq Hydro Aare AG 2009)

- 1 Structuration des rives, ouvrage de retenue en gravier
- 2.1 Arbres en épi passifs
- 2.2 Arbres en épi actifs
- 3 Augmentation du débit de dotation
- 4.1 Facilitation active de l'érosion des rives
- 4.2 Pas d'entretien
- 5 Mise en valeur de la forêt alluviale d'espèces dures
- 6 Mise en valeur de la prairie, création d'étangs
- 7 Liaison avec Gretzenbach
- 8 Surveillance de la démolition/de la modification du seuil de Bally
- 9 Passe à poissons salle des machines

Situation de charriage / colmatage

Le charriage de sédiments par l'Aar est interrompu par un bassin de rétention des sédiments situé près du confluent avec l'Emme et par les centrales de Flumenthal et de Ruppoldingen. Les sédiments charriés se limitent à ceux apportés par les petits affluents Pfafern, Wigger, Dünnern et ruisseau de Trimbach, soit en tout 1000 m³ par an (GT Débit résiduel 1998). La granulométrie des sédiments transportés dans l'Aar est plus fine que celle des matériaux du lit (AF-Colenco 2009d).

Ceci est un indice supplémentaire du fait que, dans le secteur étudié, le charriage transporté dans l'Aar provient principalement des affluents mentionnés ci-dessus. Il n'est cependant transporté vers l'aval qu'en cas de crues avec un débit supérieur à 800 m³/s, si bien que l'apport de sédiments est très faible par rapport à la situation normale. Une alimentation régulière en sédiments n'est donc pas garantie.

Le colmatage éventuel dû à un débit d'eau trop réduit et au ralentissement du courant de l'Aar constitue un problème pour les espèces de poissons dépendant du substrat (notamment les salmonidés). Un tel colmatage compromettrait la capacité de fonctionnement de cet important système à espacements (interstitiel).

D'après l'étude sur la problématique du débit résiduel de 1998 (GT Débit résiduel 1998), l'augmentation du débit de dotation, réalisée depuis le mois de novembre 2007, devrait permettre de réduire le colmatage et l'envasement du lit des cours d'eau secondaires, en particulier à la fin de l'automne et en hiver. Dans cette étude, il est également proposé d'augmenter le débit de dotation dans des cas exceptionnels (périodes de sécheresse prolongées) afin d'éviter un réchauffement critique dans le tronçon à débit résiduel et d'éliminer les envasements indésirables en augmentant temporairement le volume des lâchers d'eau de dotation.

Concernant les matières en suspension, Emme et Wigger sont les principaux fournisseurs. La fraction sablonneuse vient surtout se déposer sur les rives boisées, les îles inondées et les bras secondaires à faible débit. Cela entraîne une diminution de la fréquence des inondations des glaciés et une érosion progressive du lit causée par le rétrécissement du cours (confirmation par l'étude des coupes transversales de 1982, 1999 et 2008). Ce phénomène facilite à son tour le colmatage et l'envasement dans les secteurs d'écoulement secondaires. L'augmentation du débit de dotation déjà réalisée doit permettre également de minimiser les conséquences de ce problème.

Pour le canal, en raison de la forte vitesse du courant, le problème d'un colmatage du lit ne se pose pas. Par contre, en raison du fort courant et de l'absence de substrat, il y existe peu de conditions de vie adaptées, notamment pour les invertébrés aquatiques.

4.5.3 Conséquences sur l'environnement, mesures comprises, phase de construction

4.5.3.1 Atteintes imputables aux constructions

Le prélèvement d'eau de refroidissement secondaire dans le canal amont de la centrale hydraulique existante de Gösgen entraînera d'une part, à cet endroit situé sur les rives du canal, une atteinte à l'environnement par la construction du bâtiment destiné à abriter les installations de prélèvement. D'autre part, la traversée en dessous de l'ancienne Aar par la conduite d'eau de refroidissement secondaire, reliant le déversoir à la station de pompage d'eau de refroidissement secondaire, constituera une deuxième atteinte. Un autre franchissement souterrain de l'ancienne Aar par les conduites d'eau de refroidissement principale sera également réalisé si la tour de refroidissement vient à se trouver sur le terrain partiel nord (variante 1 du projet). Les conduites d'eau de refroidissement principale relieront la station de pompage d'eau de refroidissement principale, située près de la tour de refroidissement, à la salle des machines. Pour les deux

variantes du projet, un nouveau pont sur l'ancienne Aar causerait des atteintes dues à la construction des culées sur les berges et des points d'appui dans le lit de la rivière.

4.5.3.2 Méthodes de construction

Pour la construction des différents bâtiments, on réalisera vraisemblablement – comme pour celle de la KKG il y a 30 ans – des parois étanchent fermées. Des rideaux de palplanches prépercées, enfoncées par vibration et rétro-ancrées représenteront le premier élément de sécurisation des fouilles, l'épuisement des eaux à l'aide d'un puits en constituant le deuxième. Les eaux souterraines prélevées pour l'assèchement devront être rendues à la nappe phréatique soit directement par infiltration, soit par injection dans l'Aar. Ici aussi, la turbidité de l'eau doit être contrôlée avant réinjection dans le cycle naturel de l'eau. A la fin de la phase de construction, les rideaux de palplanches seront vraisemblablement retirés en partie, les dispositifs d'ancrage étant probablement laissés dans le sol. Pour la KKG, aucune influence sur le flux des eaux souterraines des rideaux de palplanches laissés en place n'a été observée (4.4.2).

La figure 4.5-5 suivante donne des informations générales sur les principaux éléments du système de drainage du chantier.

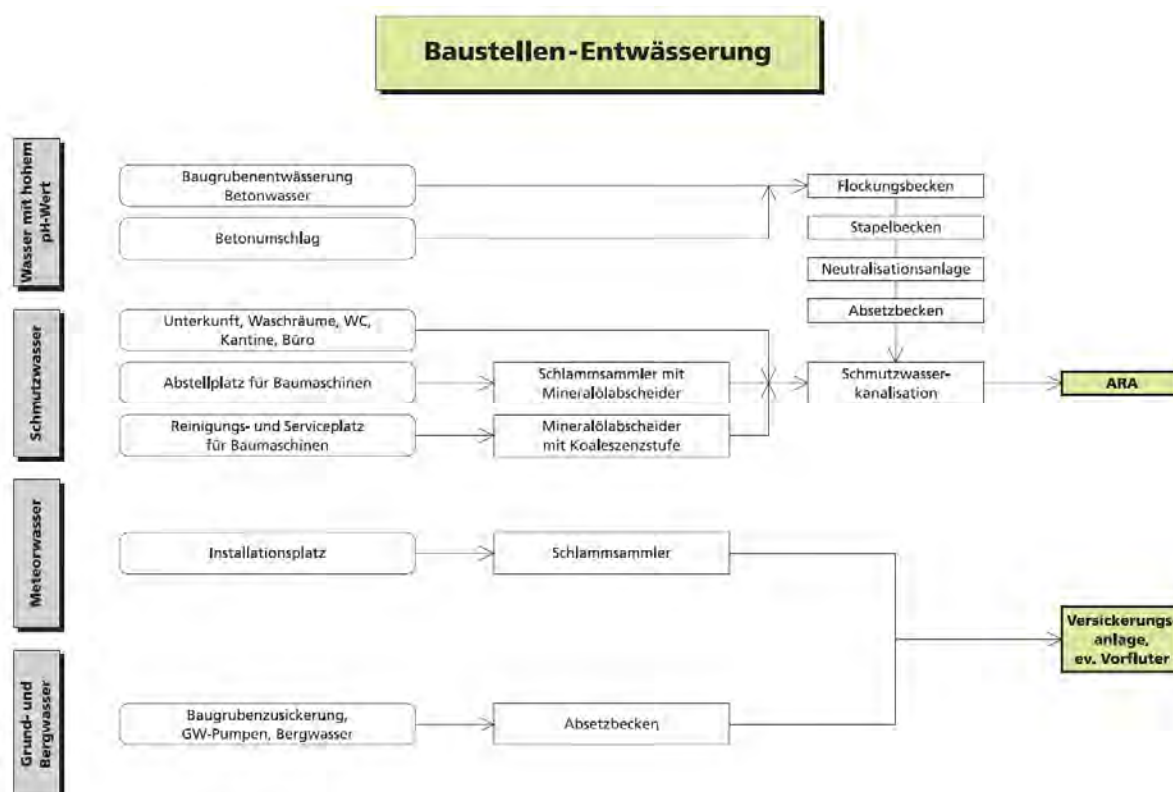


Figure 4.5-5: Schéma de drainage des chantiers (Canton SO 2005a)
Drainage des chantiers

Eaux à pH élevé

Drainage du site de fouilles
Eau ayant été en contact avec le béton

Transbordement de béton

Bassins de floculation
Bassins de récupération
Installation de neutralisation
Bassins de décantation

Eaux usées

Baraques de chantier, salle d'eau, WC, cantine, bureau

Collecteur de boues avec séparateur d'huiles minérales

Canalisation d'eaux usées

STEP

Lieu de stationnement des engins de chantier

Séparateur d'huiles minérales avec étage de séparation par coalescence

Lieu de nettoyage et d'entretien des engins de chantier

Eaux de pluie

Surface d'installation

Collecteur de boues

Eaux souterraines et eau de montagne

Infiltration des fouilles, pompes à eaux souterraines, eau de montagne

Bassins de décantation

Installation d'infiltration, éventuellement cours d'eau récepteur

Les fondations de la traversée sous-fluviale pour le circuit secondaire de refroidissement externe se situeront à 3 à 4 m environ en dessous du fond de l'ancienne Aar et celles du circuit principal de refroidissement externe (uniquement dans la variante 1 du projet) à 6,5 m à 7,0 m en dessous. Sur le plafond de la traversée sous-fluviale le fond naturel de la rivière sera reconstruit avec le substrat correspondant.

Du point de vue actuel, la construction des traversées sous-fluviales dans la zone de franchissement de la rivière devrait s'effectuer selon la méthode conventionnelle, c'est-à-dire dans une fouille protégée et asséchée (sécurisation des fouilles) avec épuisement des eaux. Alors que la traversée sous-fluviale pour le circuit principal de refroidissement externe (variante 1 du projet uniquement) aura une largeur de 25 m environ, celle du circuit secondaire de refroidissement externe devrait mesurer 3 à 4 m environ.

Pour des raisons de technique de travaux fluviaux et à cause de la présence de nappes d'eaux souterraines, pour la réalisation des traversées sous-fluviales, on devrait utiliser une fouille protégée par des rideaux de palplanches. Il est essentiel que ce genre de travaux se déroule en deux étapes. C'est-à-dire que la construction d'une traversée sous-fluviale ne s'effectue d'abord définitivement que jusqu'au milieu du cours d'eau et qu'elle soit ensuite achevée lors d'une deuxième étape. A l'achèvement de la première étape, les rideaux de palplanches sont retirés, de sorte qu'ils ne restent pas dans le lit de la rivière. Avec un tel procédé, les rétrécissements temporaires de section pour le débit de l'Aar et pour celui des eaux souterraines seront réduits au minimum. Le dimensionnement des systèmes de protection des fouilles sera conçu pour des crues de période de retour d'env. 20 ans au plus.

Une éventuelle construction d'un nouveau pont causera des atteintes sur les rives en raison de la construction des deux culées et, le cas échéant, de piliers centraux dans le lit de l'ancienne Aar selon la structure du pont. En plus des plates-formes de fondation plates, réalisées dans des fouilles sèches comme pour les traversées sous-fluviales, mais de dimensions horizontales beaucoup plus réduites, des pieux de fondation seront peut-être utilisés. Les rétrécissements supplémentaires de la section de la rivière et du flux d'eaux souterraines causés par la traversée sous-fluviale du circuit principal de refroidissement externe (variante 1 du projet uniquement) ne se font pas à apercevoir ni temporairement, ni en permanence. Une optimisation de la structure du pont et donc de ses fondations, ainsi qu'une détermination des délais de réalisation de la traversée sous-fluviale et du pont, pourront encore avoir lieu au moment voulu.

D'autres indications générales sur le projet et la phase de construction figurent dans le chapitre 2, site et ses environs, et dans le chapitre 3, Projet.

4.5.3.3 Mesures de protection des eaux de surface

Avant de réintroduire l'eau prélevée pour l'assèchement dans le cycle naturel de l'eau, il conviendra, dans tous les cas, de vérifier que sa turbidité respecte les valeurs limites légales de concentration et d'épurer cette eau si nécessaire dans un bassin de décantation.

Avec une fouille ouverte, il faudra veiller particulièrement à ce qu'aucune substance polluante ne puisse pénétrer dans le sous-sol et donc dans les eaux souterraines. Il conviendra de prendre des mesures qui évitent d'une part que des substances polluantes ne soient répandues et, d'autre part, qu'elles n'imprègnent le fond de la fouille. Lors de l'étalement de la couche de propreté horizontale sur le fond brut de la fouille, il sera mis en place une couche de séparation sur ce sol brut, qui réduira déjà le risque d'une pollution des sols. Les places d'installation, les stocks de matériel et les baraques du personnel devront être disposés en dehors des zones S1 et S2.

4.5.3.4 Conséquences de la phase de construction sur l'écosystème des eaux de surface

Conformément à ce qui est stipulé par la LEaux, les atteintes à la qualité de l'eau devront être évitées dans toute la mesure du possible pendant la phase de construction. L'article 3 «Devoir de diligence» de la LEaux stipule que «chacun doit s'employer à empêcher toute atteinte nuisible aux eaux en y mettant la diligence qu'exigent les circonstances». D'après l'article 6 de la LEaux, il est en principe interdit d'introduire directement ou indirectement dans une eau des substances de nature à la polluer, l'infiltration de telles substances étant également interdite. Ceci est valable pour l'ancienne Aar comme pour le canal.

D'après l'article 22 de la LEaux, il conviendra de prendre des dispositions pour éviter des accidents majeurs, par exemple en utilisant des lubrifiants biodégradables pour les engins de chantier. Parmi les accidents majeurs survenant pendant la phase de construction, citons, entre autres, les fuites de fluides nuisibles pour l'eau, comme l'eau servant au mélange du béton (pH) et les carburants et lubrifiants des machines.

4.5.3.5 Conséquences de la phase de construction sur les zones riveraines, y compris sur la flore et la faune

En l'état actuel de la planification, il n'est pas possible d'évaluer avec précision les conséquences sur les zones riveraines car l'emplacement des constructions susceptibles de constituer des atteintes n'est pas encore déterminé.

Conformément aux dispositions légales (LPN, OPN), les atteintes inévitables consécutives aux constructions et installations dans et sur l'Aar se limiteront aux installations indispensables au site, par exemple les conduites entre les deux terrains partiels. En l'état actuel de la planification, il faut partir de l'hypothèse que pendant la phase de construction, la zone riveraine subira des atteintes sur une largeur de 60 à 80 m. Cela représente une surface de 4000 m² environ sur la rive gauche et de 8000 m² sur la rive droite. Ces surfaces se limiteront au secteur situé entre le terrain principal et le terrain partiel nord de la zone de planification. Une détermination et une évaluation précises des atteintes ne pourront être faites que lors de la 2^e étape de l'EIE.

Les bases légales, les conséquences et les mesures de protection et de remplacement possibles concernant les zones riveraines sont décrites dans le chapitre 4.10 Protection de la nature (faune, flore et espaces naturels). Par ailleurs, l'article 8 de la LFSP stipule que toutes les interventions dans les eaux nécessitent une autorisation relevant du droit de la pêche. En particulier, les interventions techniques, comme la pose de canalisations dans les cours d'eau et les prélèvements d'eau, exigent ce type d'autorisation.

D'après l'article 9 de la LFSP, en accordant l'autorisation relevant du droit de la pêche, les autorités compétentes doivent prescrire toutes les mesures propres à créer des conditions de vie favorables pour la faune aquatique compte tenu des exigences hydrauliques et écomorphologiques et des caractéristiques des cours d'eaux.

4.5.4 Conséquences sur l'environnement, mesures comprises, phase d'exploitation

4.5.4.1 Prélèvement d'eau

Comme il a été expliqué dans les chapitres 3.4 et 3.5, de l'eau sera prélevée dans le canal amont ou le canal aval de la centrale hydraulique de Gösgen pour l'installation de traitement de l'eau et, éventuellement, pour le circuit secondaire de refroidissement externe. L'installation de traitement de l'eau alimente le circuit principal de refroidissement externe en eau décarbonisée et plusieurs systèmes secondaires et primaires du bloc réacteur en eau complètement dessalée.

Les indications données correspondent à l'hypothèse d'un réacteur d'une puissance thermique maximum de 5,8 GW.

La quantité prélevée pour l'alimentation du circuit principal de refroidissement externe en eau supplémentaire variera en fonction des conditions environnantes (température et humidité de l'air). Les besoins globaux en eau de refroidissement dépendent du concept qui sera adopté pour le circuit secondaire de refroidissement externe. L'utilisation d'eau de rivière pour l'alimentation du système de refroidissement secondaire constitue donc un élément important du concept d'eau de refroidissement secondaire, qui sera précisé dans la procédure d'autorisation de construire.

Dans le cas d'un concept avec refroidissement direct du circuit secondaire de refroidissement externe par de l'eau de rivière, une partie du flux d'eau du reflux du circuit secondaire de refroidissement externe sera déviée pour servir d'eau brute à l'installation de traitement de l'eau. Le reste de l'eau du reflux (environ 40 à 80%) repartira dans le canal amont. Avec ce concept, la consommation d'eau se limitera aux besoins du circuit principal de refroidissement externe en eau supplémentaire et à ceux de l'installation de dessalement complet.

Avec l'option du circuit secondaire de refroidissement externe, pour lequel sont prévues des cellules froides humides, le prélèvement d'eau est moins important, mais dans l'ensemble, la consommation augmente par rapport au concept de refroidissement avec de l'eau de rivière en raison de la quantité d'eau de refroidissement qui s'évapore et s'écoule dans les cellules froides du circuit secondaire de refroidissement externe.

Total des quantités d'eau prélevées dans le canal amont et le canal aval dans le cas du circuit secondaire de refroidissement externe:

- avec de l'eau de rivière: environ 5 m³/s
- avec des cellules froides humides: environ 0,7 à 2,3 m³/s
(jusqu'à 3,0 m³/s environ si la température limite de déversement de 30°C (LEaux) doit être respectée)

Pour les deux options, ces quantités prélevées suffisent pour couvrir l'intégralité des besoins en eau du circuit principal de refroidissement externe, du circuit secondaire de refroidissement externe et des différents consommateurs d'eau complètement dessalée.

4.5.4.2 Traitement de l'eau de refroidissement

Système principal d'eau de refroidissement

Avec le circuit principal de refroidissement externe prévu, qui fonctionne sur le principe du refroidissement de retour, l'eau de refroidissement s'épaissit par suite de l'évaporation, ce qui entraîne une concentration des minéraux et des matières en suspension dissous dans l'eau. Afin d'éviter un épaississement trop excessif, une partie du flux d'eau de refroidissement doit être évacuée en permanence. Les pertes par vaporisation, par pulvérisation et par écoulement doivent être compensées avec de l'eau supplémentaire décarbonisée.

L'épaississement fait baisser la qualité de l'eau de refroidissement. L'utilisation de produits chimiques pour le conditionnement de l'eau de refroidissement est inévitable pour éviter la corrosion, la formation des minéraux et des concrétions, les dépôts de substances solides et la croissance microbologique dans le système de refroidissement (p. ex. avec des agents multifonctionnelle de polymérisés de stabilisation du pH et des agents multifonctionnelle dispersants ainsi que des biocides, comme, par exemple; le peroxyde d'hydrogène ou l'ozone).

Le conditionnement de l'eau de refroidissement s'effectuera conformément à l'état de la technique d'après (BREF 2001).

Les exigences relatives à la protection des eaux et aux matières incorporées dans l'eau de refroidissement pour la décarbonisation et le conditionnement seront fixées par les autorités compétentes conformément à l'article 6, à l'article 22 et à l'annexe 3.3 de l'OEaux.

Le choix du produit de conditionnement doit rester flexible au cours de la planification, de la construction et de l'exploitation de l'installation car ces produits bénéficient d'améliorations permanentes par rapport à leur impact sur l'environnement et à leur efficacité. Il n'est donc pas possible de donner des indications contraignantes pour l'avenir en ce qui concerne la composition de l'eau d'écoulement.

Les données figurant dans le tableau 4.5-2 reposent, à partir de la qualité de l'eau de l'Aar, sur la qualité attendue, en fonction de l'état actuel de la technique, pour l'eau supplémentaire traitée pour la tour de refroidissement et sur un indice d'épaississement maximal $E=7$ de l'eau de refroidissement. Ces données sont valables pour l'évaluation des émissions de la tour de refroidissement dans l'air et dans l'eau dans le cadre du présent rapport IE 1^{re} étape. Les données devront être vérifiées, révisées le cas échéant et utilisées comme données d'entrée pour la 2^e étape de l'EIE après que seront disponibles les plans du projet pour l'installation de traitement de l'eau et pour la tour de refroidissement.

Tableau 4.5-2: Valeurs attendues pour la teneur en différentes substances de l'eau d'écoulement au cours de l'exploitation de la tour hybride de refroidissement avec un indice d'épaississement $E=7$ au maximum

Paramètres	Unité	Valeurs attendues dans l'eau d'écoulement
Dureté en calcium (sous forme de CaCO_3)	ppm	env. 200
Chlorure	ppm	env. 100
Fer	ppm	env. 2
Potassium	ppm	env. 15
Dureté en magnésium (sous forme de MgCO_3)	ppm	env. 120
Sodium	ppm	env. 65
Phosphore total	ppm	$\leq 0,6$
Matières en suspension	ppm	env. 10
Silicium (sous forme de SiO_2)	ppm	env. 30
Sulfate (sous forme de SO_4)	ppm	env. 230
Produits de stabilisation du pH et agents de dispersion	ppm	env. 2
Germes mésophiles aérobies	UFC/ml	env. 800
Légionelles, salmonelles	UFC/ml	< seuil de détection
Température	°C	15- 32
Conductibilité	$\mu\text{S/cm}$	env. 1000
pH	-	8,3 à 8,7

Circuit secondaire de refroidissement externe

En l'état actuel des connaissances, aucun traitement chimique de l'eau de refroidissement n'est nécessaire pour le circuit secondaire de refroidissement externe optionnel utilisant de l'eau de rivière.

L'option circuit secondaire de refroidissement externe avec cellules froides humides nécessite le même traitement de l'eau de refroidissement que le circuit principale de refroidissement externe.

4.5.4.3 Déversement d'eau

Les circuits principale et secondaire de refroidissement externe sont respectivement décrits dans les chapitres 3.4 et 3.5.

La quantité restituée dépend du concept retenu pour le circuit secondaire de refroidissement externe (voir chapitre 3.5) et de la quantité d'eau d'écoulement provenant du circuit principal ou du secondaire de refroidissement externe (uniquement pour l'option avec cellules froides humides). Une quantité qui varie avec les conditions environnantes (qualité de l'eau de rivière, température et humidité de l'air) et avec l'indice d'épaississement. Dans ce cas, eau d'écoulement et eau de refroidissement provenant du circuit secondaire de refroidissement externe sont restituées simultanément.

Quantités totales d'eau restituées dans le canal amont dans le cas du circuit secondaire de refroidissement externe:

- avec de l'eau de rivière: 2,0 à 4,5 m³/s
- avec des cellules froides humides: 0,1 à 1,0 m³/s
(jusqu'à 1,5 m³/s environ si la température limite de déversement de 30°C (LEaux) doit être respectée)

Ces quantités restituées indiquées sont valables pour l'exploitation normale sous pleine charge. Lors des révisions, le circuit secondaire de refroidissement externe restera en service, et le circuit principale de refroidissement externe sera vidangé. Dans ce cas, la vidange s'effectuera avec un débit de 1,0 m³/s environ en surveillant la température et la qualité de l'eau pour garantir le respect des valeurs limites.

4.5.4.4 Débit, qualité et température de l'eau

La différence entre quantité d'eau prélevée et quantité d'eau restituée s'explique principalement par l'évaporation de l'eau dans la tour de refroidissement, qui varie en fonction des conditions environnantes (température et humidité de l'air) et, en partie, des besoins d'alimentation en eau complètement dessalée de plusieurs systèmes. Elle s'explique aussi, dans une moindre mesure, par les pertes par pulvérisation dans la tour de refroidissement. La proportion d'eau à remplacer pour cause d'évaporation et de pertes par pulvérisation dans la tour de refroidissement est prélevée dans le canal amont et varie de 0,5 à 1,8 m³/s. La proportion d'eau à remplacer dans la tour de refroidissement à cause de l'écoulement correspond pratiquement à la quantité écoulée.

Par conséquent, le débit diminue dans le canal selon le point de prélèvement et de restitution. La quantité est cependant négligeable par rapport au débit total.

L'enthalpie de l'eau déversée dans le canal d'amont donne le réchauffement après le mélange. D'après le chapitre 3.5, un circuit secondaire de refroidissement externe utilisant de l'eau de rivière constitue une option éventuelle. Pour l'évaluation du réchauffement de l'Aar, il convient à nouveau de distinguer deux cas.

Quantités de chaleur totales cédées au canal amont dans le cas du circuit secondaire de refroidissement externe:

- avec de l'eau de rivière: environ 50 à 150 MW
- avec des cellules froides humides: environ 1 à 50 MW

Avec un débit moyen annuel de l'Aar de 300 m³/s, cela correspond dans le cas d'un circuit secondaire de refroidissement externe à un réchauffement de:

- avec de l'eau de rivière: environ 0,1°C
- avec des cellules froides humides: environ 0,03°C

Le réchauffement par rapport à l'état non influencée doit être relativisé dans la mesure où la température des eaux de l'Aar a déjà changé par rapport l'état initial à la suite de la 1^{re} correction des eaux du Jura et des rejets de chaleur industrielle.

4.5.4.5 Conséquences sur l'écosystème des eaux de surface

Augmentation de la température

Le prélèvement d'eau dans le canal ne doit pas être considéré comme critique pour la faune aquatique en raison de la plus grande profondeur des eaux et des vitesses d'écoulement plus élevées (par rapport à l'ancienne Aar).

Il est donc possible de partir de l'hypothèse qu'une quantité relativement faible (environ 1%) sera prélevée dans le canal pour les besoins du refroidissement. Il faut s'attendre à une augmentation moyenne de la température de 0,1°C dans le canal consécutive à la restitution de l'eau de refroidissement réchauffée.

L'apport thermique supplémentaire dans le canal ne conduira pas à ce que la température létale des espèces de poissons sensibles soit atteinte. En revanche, une aggravation n'est pas à exclure en ce qui concerne la maladie rénale MRP chez les poissons. A ce propos, il convient de remarquer que dans la situation actuelle, la température du canal se situe déjà parfois au-dessus du seuil critique.

Dans l'ensemble, les conséquences de l'augmentation de la température sont jugées très faibles.

Pollution chimique

La pollution chimique du cours d'eau récepteur par les produits de conditionnement présents dans l'eau d'écoulement doit être considérée comme minime en raison de leur dilution. La teneur en produits chimiques de l'eau d'écoulement sera très faible et parviendra de la composition chimique originelle de l'eau de l'Aar, à quelques exceptions près, comme les agents de stabilisation du pH et les agents de dispersion.

Des recherches bibliographiques n'ont permis de trouver aucune indication d'effets négatifs de ces substances sur la faune aquatique. Seuls les composés phosphorés peuvent être classés dans le groupe des substances nutritives et jouer le rôle d'engrais, ce qui a des conséquences négatives, notamment dans les eaux calmes, car cela favorise la croissance des algues. Les exigences de l'OEaux seront respectées en ce qui concerne la teneur totale en phosphore, qui doit être

inférieure à 0,8 mg/l P. Avec les concentrations attendues, les substances contenues dans l'eau d'écoulement ne seront pas toxiques pour les poissons.

De plus, le comportement des substances présentes dans les organismes concernés est décisif. Les substances figurant dans le tableau 4.5-2 et les valeurs empiriques ne permettent de faire que des conclusions approximatives relativement à la concentration effectivement biodisponible des substances entièrement dissoutes. Compte tenu des groupes de substances en cause, il ne faut pas s'attendre à une bio-accumulation dangereuse de ces substances dans les organismes aquatiques.

4.5.5 Résumé de l'évaluation

En l'état actuel de la planification, les atteintes à l'environnement pendant la phase de construction ne peuvent pas encore être évaluées avec précision. Les atteintes aux eaux de surface se limiteront à celles causées par les constructions nécessaires à l'aménagement du site et seront réduites au minimum en termes de surface. Ces atteintes seront minimisées par l'adoption de mesures appropriées, de sorte qu'aucune conséquence grave ne sera à redouter.

Au cours de la phase d'exploitation, l'eau du canal sera utilisée pour les besoins du refroidissement. Compte tenu des bonnes propriétés hydrauliques du canal, la température de l'eau n'augmentera que très modérément, et la température létale des espèces de poissons sensibles ne sera pas atteinte. Les conséquences de l'augmentation de la température sont considérées comme très faibles.

Les conséquences dues à la pollution chimique de l'eau d'écoulement sont jugées très minimes. Il s'agit, à quelques exceptions près, comme les agents de stabilisation du pH et les agents de dispersion, de substances contenues dans la composition chimique originelle des eaux de l'Aar.

4.5.6 Cahier des charges pour la 2^e étape de l'EIE

Documents relatifs à la demande, évaluation et planification des mesures pour la phase de construction

- Quand les plans précis du projet seront disponibles, les conséquences sur les eaux de surface pourront être évaluées et les documents d'accompagnement de la demande nécessaires, comme l'autorisation relevant du droit de la pêche, pourront être élaborés.
- Pour la phase de construction, des mesures de protection des eaux de surface, comme l'optimisation du calendrier des travaux de construction, la diminution de la turbidité de l'eau lors des travaux réalisés dans la rivière, etc. seront à élaborer.

Mesures de compensation et de remplacement

- Des mesures de compensation et de remplacement seront à prévoir pour les atteintes survenant pendant les phases de construction et d'exploitation. Les mesures de remplacement seront élaborées dans le cadre de l'EIE 2^e étape lorsque toutes les atteintes seront connues. Comme cela est indiqué dans les chapitres 4.9 Conservation des forêts, et 4.10 Protection de la nature (faune, flore et espaces naturels), différentes mesures sont prévues pour la mise en valeur des forêts alluviales, p. ex. sur l'île de Schachen à Gösgen.
- Ces mesures seront combinées avec d'autres projets tels que les mesures de compensation pour le renouvellement de la concession de la centrale hydraulique de Gösgen ou le projet de territoire du Niederramt (projet en cours, septembre 2009) afin d'avoir plus d'effet. Ces mesures seront de préférence mises en œuvre en même temps que des projets de protection contre les inondations sur les communes de Niedergösgen, Obergösgen, Däniken et Gretzenbach (Schälchli et al. 2005).
- D'autres possibilités de mise en valeur consisteront, par exemple, à améliorer les déficits constatés ou la réactivation du charriage des sédiments dans l'Aar.

4.6 Protection des sols et sites contaminés

4.6.1 Bases des études et méthodologie

Pendant la phase de construction de la CNN, environ 50 hectares (incluant les surfaces d'installation) seront temporairement occupés sur des surfaces encore non construites à ce jour. La surface occupée de façon durable pendant la phase d'exploitation de la KKN sera d'environ 20 à 25 hectares. D'après le cahier des charges (annexe 1), il convient de donner des explications plus précises sur les atteintes potentielles portées aux sols pendant les phases de construction et d'exploitation et, si cela est possible dès aujourd'hui, de planifier des mesures en conséquence.

De même, il convient d'évaluer la situation relative aux sites contaminés dans le périmètre d'études au moyen des documents existants (cadastre des sites pollués du canton de Soleure, cartes, photographies aériennes, rapports et études disponibles).

La zone d'étude inclut la totalité de l'aire du projet (voir figure 2.1-1, page 25).

Pour les présentes études, ont été utilisées, l'ordonnance sur les sites contaminés (ordonnance du 26 août 1998 sur l'assainissement des sites pollués (ordonnance sur les sites contaminés, Osites), RS 814.680, situation au 1^{er} janvier 2009), l'ordonnance sur les atteintes portées aux sols (ordonnance du 1^{er} juillet 1998 sur les atteintes portées aux sols (OSol), RS 814.12, situation au 1^{er} juillet 2008) et les autres documents de base suivants:

- Etude géologique de la centrale nucléaire de Gösgen (Jäckli 1972)
- Carte des aptitudes des sols, Office fédéral de l'aménagement du territoire (OFCIM 1980)
- Cartes nationales de la Suisse (swisstopo 1878-2007)
- Photos aériennes (Luftbild Schweiz 1920-2007)
- Cadastre des sites pollués (CASIP) du canton de Soleure (canton SO 2009a)
- Collection «Cartographie et évaluation des terres agricoles» (FAL 1997)
- Classification des sols suisses (SSP/FAL 2002).
- Définition des compactions persistantes des sols (SSP 2004)
- SN 640 581a Terrassement, sol – Généralités et données de base (VSS 1998)
- Construire en préservant les sols, guide environnemental n°10 (OFEFP 2003a)
- SN 640 582 Terrassement, sol – Inventaire de l'état initial, tri des matériaux terreux remaniés (VSS 1999a)
- SN 640 583 Terrassement, sol – Emprises et terrassements, entreposage, mesures de protection, remise en place et restitution (VSS 1999b)

- Directive pour un traitement adéquat des sols (ASG 2001)
- Carte des eaux souterraines et de la protection des eaux du canton de Soleure (canton SO 2004).
- Rénovation d'une ligne aérienne: rapport d'efficacité sur l'exécution des travaux, les mesures et les résultats du suivi écologique des travaux (Colenco et al. 2007)
- Suivi environnemental de la phase de réalisation avec contrôle intégré des résultats. Intégration dans la réalisation des projets et la phase d'exploitation (OFEV 2007a)

4.6.2 Situation initiale

4.6.2.1 Géologie

Du point de vue géologique, le périmètre d'étude se trouve à la bordure nord du synclinal de la vallée de l'Aar, à la limite entre le bassin molassique du Plateau et le Jura plissé, et à l'est de la région du complexe Dinkelberg - Jura tabulaire - Jura plissé, déplacé par des fossés et des failles. Celui-ci se trouve entre la chaîne d'Hauenstein au nord et l'anticlinal de l'Engelberg au sud. Le fond de vallée est recouvert de cailloutis sur une largeur de 2 km environ et une épaisseur de 25 à 35 m, surmontés par endroits de couches de recouvrement limoneuses formées par les dépôts de sédiments les plus récents laissés par des inondations et atteignant une épaisseur de 4 m environ (Jäckli 1972). Le substrat rocheux est constitué de calcaire du malm qui, vers le sud, est remplacé par des dépôts de la molasse inférieure d'eau douce. Dans le secteur Dulliken - Schönenwerd, la bordure sud du synclinal est formée par des couches de l'éocène et de la molasse inférieure d'eau douce.

4.6.2.2 Sol

D'après la carte des aptitudes des sols suisses (OFCIM 1980), le sol du périmètre d'études présente à la fois une teneur élevée en pierres et une conductivité hydraulique élevée. Comme décrit ci-dessus, le sous-sol et la roche mère comprennent essentiellement du cailloutis en partie recouvert d'alluvions. Les sols peuvent être classifiés luvisols (sols lessivés) et cambisols.

Ces sols sont en général profonds et présentent une capacité modérée de stockage de l'eau et des substances nutritives, ce qui agit comme un facteur limitatif. Ils se prêtent bien à l'agriculture et à la culture fourragère naturelle et sont classés facilement carrossables (OFCIM 1980).

4.6.2.3 Histoire du site

Avant la construction du canal amont et de la centrale hydraulique de Gösgen, le terrain concerné par le projet CNN faisait exclusivement l'objet d'une utilisation agricole (prairies, champs et cultures fruitières). Comme, les crues de l'Aar provoquaient des inondations importantes dans la région, la construction du canal amont a débuté en 1913. Celui-ci borde, au nord, l'aire partielle nord de la CNN. La construction de la centrale hydraulique de Gösgen, qui a été raccordée au réseau électrique en 1917, a commencé à la même époque. La construction du canal a généré de grandes quantités de déblais. Une partie de ces matériaux a visiblement été utilisée pour réaliser

des corrections sur les rives de l'Aar (figure 4.6-1, figure 4.6-2). D'après ce que l'on peut voir sur les cartes Siegfried de 1878 et de 1940, les remblais s'étendent sur la moitié nord de l'aire principale (swisstopo 1878-2007).

Cartes et photos aériennes (swisstopo 1878-2007, Luftbild Schweiz 1920-2007) montrent que des changements ont eu lieu dans la partie nord de l'aire principale entre 1940 et 1956. C'est ainsi que vers 1956, la bordure de l'aire est située plus au sud que vers 1940 dans la partie occidentale de l'aire principale. Cette zone a sans doute glissé (figure 4.6-3). Directement à l'est de celle-ci, la rive s'est déplacée vers le nord (rive naturelle).

Le poste électrique en plein air de 220 kV de l'usine d'électricité d'Olten-Gösgen, encore utilisé aujourd'hui, a été édifié entre 1961 et 1963. Le poste électrique en plein air de 380 kV, lui aussi encore utilisé de nos jours, a été construit sur l'aire principale en 1970 (figure 4.6-4).

La construction de la CNG a débuté en 1973. Sa mise en service a eu lieu en 1979.



Figure 4.6-1: Extrait de la carte Siegfried de 1878 (swisstopo 1878-2007). Une comparaison avec la carte Siegfried de 1940 révèle différents remblais/comblements (hachurés). Un remblai du terrain est visible dans le secteur de l'aire principale (voir flèche).



Figure 4.6-2: Extrait de la carte Siegfried de 1940 (swisstopo 1878-2007). La flèche indique les remblais de la rive de l'Aare dans le secteur de l'aire principale.

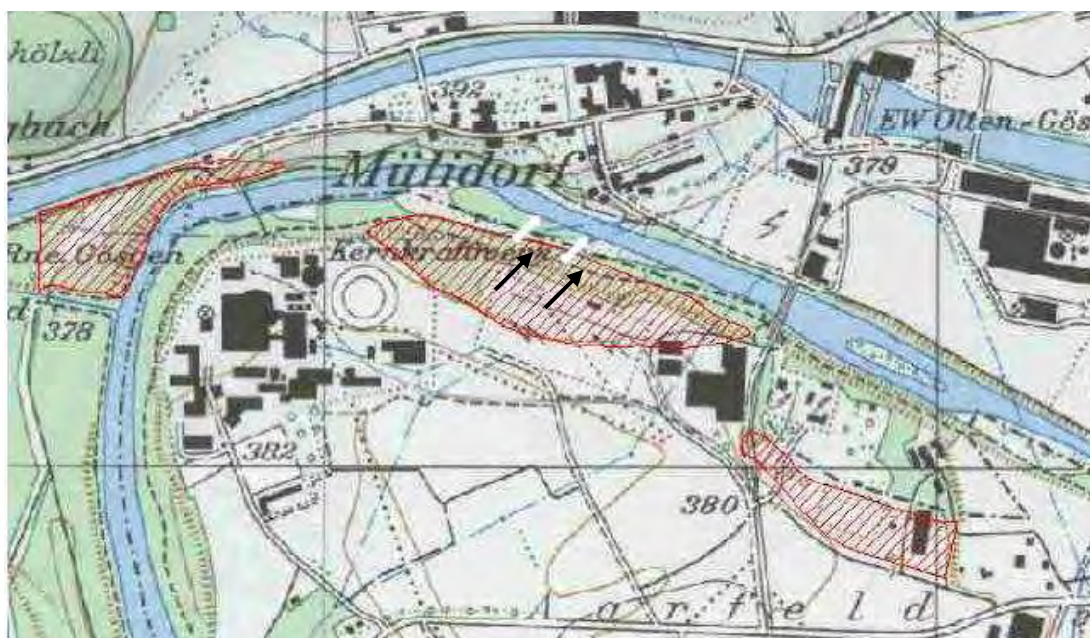


Figure 4.6-3: Extrait de la carte nationale, édition 2003 (swisstopo 1878-2007). Les modifications du terrain sont hachurées. Les flèches indiquent la bordure du terrain qui a reculé.

Les photos aériennes permettent de constater que des modifications de terrain ont eu lieu dans le secteur l'aire partielle sud (à 250 m environ au sud du poste électrique) entre 1979 et 1990 (figure 4.6-4). Cependant, il n'existe pas d'indications plus précises à ce sujet. Ces surfaces sont actuellement utilisées à des fins agricoles.



Figure 4.6-4: Photo aérienne du 20 juillet 1990 (Luftbild Schweiz 1920-2007). Les postes électriques en plein air sont encadrés de blanc. La flèche blanche indique les modifications survenues sur l'aire partielle sud.

4.6.2.4 Cadastre des sites pollués (CASIP)

Aussi bien à l'intérieur de l'aire principale que sur les aires partielles nord et sud, il n'y a aucun site figurant au cadastre des sites pollués du canton de Soleure (canton SO 2009a).

L'aire partielle sud est attenante à une parcelle de la CNG qui figure dans le cadastre des sites pollués comme site d'exploitation non soumis à l'obligation d'analyses (n° 22.083.0128B). Etant donné que la CNG se trouve dans l'aire d'alimentation des eaux souterraines de l'aire principale et de l'aire partielle sud, des études complémentaires sur ce site d'exploitation et sur son état de pollution devront éventuellement être réalisées dans le cadre de la 2^e étape de l'EIE.

Le site d'exploitation de la fabrique de papier Cartaseta, figurant dans le CASIP et soumis à l'obligation d'analyses (n° CASIP 22.087.0128B) se trouve dans la zone d'écoulement des eaux souterraines avale à l'aire du projet. De ce fait aucune pollution du sous-sol de l'aire principale et de l'aire partielle sud n'est à redouter.

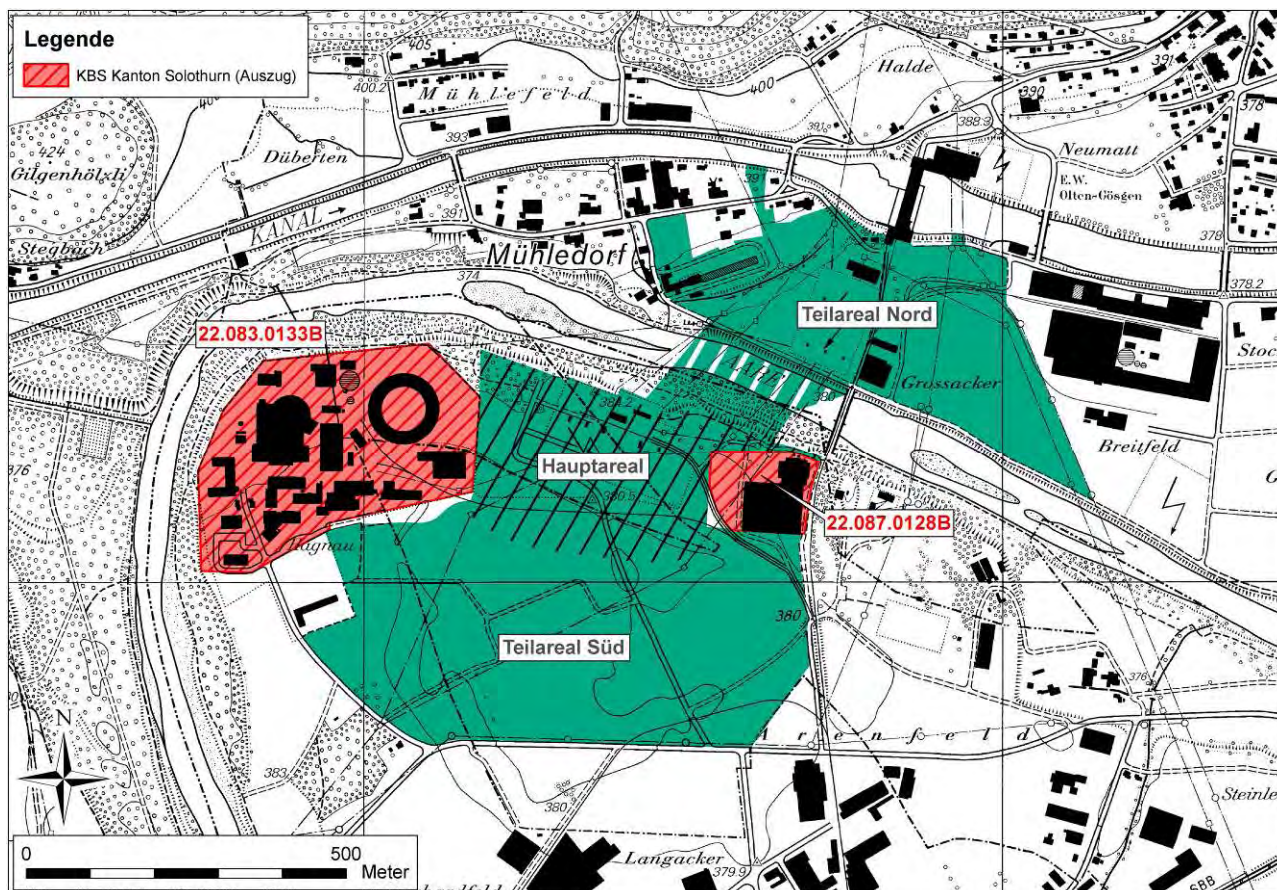


Figure 4.6-5: Cadastre des sites pollués du canton de Soleure, extrait montrant les sites d'exploitation situés dans le secteur de la KKN (canton SO 2009a)

Légende
CASIP canton de Soleure (extrait)

4.6.3 Conséquences sur l'environnement, mesures comprises

4.6.3.1 Phase de construction

Les conséquences les plus importantes sur le sol pourront survenir pendant la phase de construction, essentiellement imputables à des charges mécaniques (surcompactions, surcharges, destruction des structures, mélange des niveaux). Le risque de compaction est surtout causé par des engins lourds utilisés pour les travaux de construction.

Les surcompactions du sol peuvent surtout se produire sous les pistes de circulation et les trajets fréquemment parcourus par de lourds engins de chantier.

Pertes de rendement, restrictions d'exploitation et travail supplémentaire ne pourront probablement pas être évités malgré une remise en culture respectueuse des sols.

Les agriculteurs souffriront de plus ou moins grandes restrictions d'exploitation pendant la phase de construction et au cours des années qui suivront. Les coûts d'exploitation des parcelles concernées seront, dans la plupart des cas, plus élevés. Il faut s'attendre à des pertes de rendement pendant les deux à trois années suivant la construction.

4.6.3.2 Mesures pendant la phase de construction

- Pendant la construction, la protection des sols devra être planifiée et contrôlée par un suivi pédologique avec pouvoir de décision.
- Il ne sera admis de rouler sur le sol ou de le remanier que si les limites sont respectées (force de succion).
- Il sera interdit de rouler sur le sol avec des véhicules lourds à pneus tels que camions, dumpers sur roues et engins analogues sans prendre de mesures de répartition de la charge (pistes, tapis de rondins pour rétro-pelleteuses et engins analogues).
- Les pistes de transport seront uniquement établies sur le sol en place sur une couche de gravier appropriée (p. ex. du tout-venant) avec interposition d'un géotextile; le sol devra être portant (en fonction de la force de succion) et le coffrage de gravier devra avoir une épaisseur de 40 cm (égalisé au rouleau).
- Les véhicules à chenilles pourront rouler sur le sol en place en respectant les limites d'engagement (en fonction de la force de succion); les transports de matériaux pourront être assurés avec des dumpers légers (< 20 tonnes) sur chenilles larges.
- Lors du décapage et de la remise en place du sol, il faudra séparer les couches naturelles correspondant aux horizons A et B; les engins travaillant par décapage ne seront pas autorisés pour les travaux de terrassement; les bulldozers et les scrapeurs seront seulement admis pour les travaux sur l'horizon C.
- Entreposage des matériaux terreux: il conviendra de créer des dépôts de forme trapézoïdale dans des emplacements secs, perméables et bien drainés.
- Hauteurs des remblais: pour les dépôts permanents de la couche supérieure du sol et du sous-sol: 2 m maximum (stabilisés); pour l'entreposage provisoire de la couche supérieure du sol: 2,5 m maximum (non tassés); pour l'entreposage provisoire du sous-sol: 4 m (non tassés), après décapage de la couche supérieure du sol.
- Il conviendra de prévoir une durée d'au minimum un mois pour l'enherbement et l'entretien des dépôts en cas d'entreposage provisoire.

4.6.3.3 Phase d'exploitation

Après la libération des surfaces d'installation et la démolition des pistes de circulation, les sols devront faire l'objet d'une analyse détaillée (analyse de structure). Des mesures de remise en culture devront éventuellement être adoptées pour les sols compactés (ameublissement en profondeur, etc.).

Il conviendra de prêter une attention particulière à la remise en culture des surfaces qui auront été occupées (3 à 4 ans). Les mesures permettant d'en reprendre l'exploitation devront être décidées individuellement par parcelle.

4.6.4 Résumé de l'évaluation

4.6.4.1 Protection des sols

Les impacts du projet de construction sur le sol du point de vue des surcompactions ou des pollutions chimiques seront examinées en détail dans le cadre de l'EIE 2^e étape (autorisation de construire). L'AfU réalise actuellement (septembre 2009) une cartographie complète des sols qui servira à la rédaction d'un cahier des charges pour le suivi pédologique des travaux. En matière d'appréciation pédologique, il sera de plus procédé à au moins 5 fouilles pédologiques à la pelle mécanique. En fonction de la sensibilité des sols à la compaction, les obligations devront être rendues plus strictes. Les surfaces occupées pendant la phase de construction seront utilisées pendant une période plutôt longue et il conviendra donc de prévoir des mesures de plus grande ampleur que pour des projets de construction habituels.

Si, dans le cadre d'une enquête préliminaire prévue par l'OSites, des signes ou des soupçons de pollution sont détectés dans le secteur des emplacements de mâts affectés, un programme d'études devra être élaboré et soumis à l'office de l'environnement compétent pour avis. Sur la base des résultats de l'analyse, il conviendra éventuellement de rédiger un concept d'élimination présentant l'utilisation ou l'élimination des matériaux contaminés. Les résultats de l'enquête préliminaire prévue par l'OSites n'ont révélé aucune pollution du sol dans le secteur où est installé le poste électrique en plein air de 380 kV (aire principale), mais la présence de déchets de chantier a toutefois été détectée. Pour ce secteur, il n'est donc pas nécessaire d'élaborer un concept d'élimination, mais seulement un concept de collecte des déchets (voir chapitre 4.7).

4.6.4.2 Sites contaminés

D'après le cadastre des sites pollués du canton de Soleure (canton SO 2009a), aucun site d'exploitation, de lieu d'accident ni de dépôt n'est connu sur l'aire du projet.

La partie nord de l'aire principale a été remblayée artificiellement (figure 4.6-1, figure 4.6-2). Les sondages réalisés à l'intérieur de l'actuel poste électrique en plein air de 380 kV ont montré que ces remblais artificiels ont été effectués avec des déblais non pollués constitués de déchets de chantier de différente nature, notamment des débris de tuiles et de l'asphalte. Comme la proportion de déchets de chantier minéraux est inférieure à 3% en masse, il est permis de supposer que ce remblai ne pose pas problème.

4.6.5 Cahier des charges pour la 2^e étape de l'EIE

Les études suivantes sur le thème de la protection des sols et des sites contaminés devront être réalisées dans le cadre de la 2^e étape de l'EIE:

- enregistrement de profils de sol (5 au moins) au moyen de sondages (fouilles à la pelle mécanique). Les sites seront répertoriés et décrits du point de vue pédologique. De plus, des mesures devront être réalisées avec un pénétromètre pour enregistrer la résistance à l'enfoncement.
- élaboration de concepts pour l'entreposage provisoire des déblais et pour l'utilisation ultérieure appropriée des couches supérieures et inférieures des surfaces occupées qui ne pourront plus servir sur place.
- complément apporté aux données relatives aux sites d'entreposage et d'exploitation et aux lieux d'accident inclus dans le périmètre d'études en se basant sur le cadastre des sites pollués (canton SO 2009a), mise à jour de ces données.
- élaboration d'un concept d'élimination pour l'estimation qualitative des matériaux provenant de la phase de construction et pour la garantie de leur élimination correcte conformément à la loi.
- estimations qualitatives de l'influence de la CNN sur la situation des sites contaminés pendant la phase d'exploitation.
- élaboration d'un concept de protection des sols conformément à la notice technique de l'AfU «Protection des sols contre les atteintes physiques».
- rédaction d'un cahier des charges pour le suivi pédologique de la construction, avec indications concernant l'organisation, les autorisations, la communication et la présence sur le chantier.

4.7 Gestion des matériaux et déchets

4.7.1 Bases des études et méthodologie

Des quantités importantes de matériaux de construction (en particulier du béton et de l'acier) seront nécessaires à la construction de la CNN et des volumes considérables de déblais terreux et de déchets seront générés.

Pour les présentes études, ont été utilisées l'ordonnance sur le traitement des déchets (OTD, RS 814.600 de décembre 1990, situation au 1^{er} janvier 2009), l'ordonnance sur les mouvements de déchets (OMoD, RS 814.610 du 22 juin 2005, situation au 23 août 2005) et les autres documents de base suivantes:

- Directive pour la valorisation des déchets minéraux de chantiers (OFEFP 1997)
- Directive sur les matériaux d'excavation (OFEFP 1999)
- Directive sur les déblais de voies (OFT 2002)
- Méthodes d'analyses pour échantillons solides et aqueux (OFEV 2008a)
- Instructions. Evaluation et utilisation de matériaux terreux (OFEFP 2001d)
- Directive sur l'élimination des déchets dans les cimenteries (OFEFP 2005b)
- Notice sur les déchets en décharge contrôlée pour matériaux inertes (OFEFP 2000)
- Guide d'élimination sur Internet (OFEV/ASR/ASED 2009)
- Recommandations pour la gestion des déchets de chantier (SIA 1993)

4.7.2 Conséquences sur l'environnement, mesures comprises

4.7.2.1 Phase de construction

D'après les évaluations actuelles, environ 530 000 m³ de béton devront être utilisés sur une surface de 45 à 50 hectares environ. Par ailleurs, 750 000 m³ de déblais et de matériaux terreux seront générés (voir tableau 3.3-2, page 52). Comme ce chantier de construction d'une nouvelle centrale nucléaire constitue un grand chantier, il conviendra d'accorder une très grande importance à la gestion des matériaux et des déchets.

Compte tenu de la cote de déblai prévue, qui se situera parfois à plus de 20 m en dessous du terrain, la majeure partie des matériaux extraits sera constituée de sable et de gravier propres (voir chapitre 4.6.2), provenant d'une part du remblai artificiel superficiel (tout-venant propre) et, d'autre part, des basses terrasses pierreuses. Celles-ci sont constituées d'un gravier de très bonne qualité pouvant être utilisé comme matière première (qualité du tout-venant). Quand aucun matériau étranger n'y a été incorporé, le remblai artificiel peut difficilement être distingué du gravier naturel.

4.7.2.2 Phase d'exploitation

A l'heure actuelle, les déchets et déchets spéciaux générés pendant la phase d'exploitation de la CNN ne peuvent pas être indiqués ni quantifiés. Ces estimations seront faites en détail dans le cadre de la 2^e étape de l'EIE.

4.7.3 Résumé de l'évaluation

Compte tenu des quantités de matériaux de construction nécessaires et des énormes volumes de déblais terreux et de déchets générés pendant la phase de construction, la gestion des matériaux et des déchets sera d'une grande importance pour prévoir les mesures à prendre afin de minimiser les impacts sur l'environnement

Comme, à l'heure actuelle, aucune indication détaillée n'est disponible à ce sujet, ces mesures ne seront planifiées que dans le cadre de la 2^e étape de l'EIE. Il conviendra pour ce faire de prévoir une élimination appropriée (modes de transport et d'élimination) des déchets générés pendant la construction et au cours de l'exploitation (concept d'évacuation). Celui-ci devra indiquer schématiquement comment les différents matériaux seront à éliminer ou à recycler en fonction de leurs propriétés chimiques et physiques.

4.7.4 Cahier des charges pour la 2^e étape de l'EIE

Du point de vue actuel, dans la perspective de la 2^e étape de l'EIE, les études suivantes sur le thème de la gestion des matériaux et des déchets sont considérées comme judicieuses:

- Amélioration des connaissances relatives au terrain où se fera la construction dans le secteur des études, notamment par rapport au recyclage, à l'élimination, etc.
- Phase de construction: évaluations quantitatives des flux de matériaux pendant les travaux de construction (utilisation des matériaux pour les pistes de chantier, la fabrication du béton, éventuellement bourse aux sols permettant d'effectuer un bilan massique judicieux de l'utilisation des matériaux excavés).
- Phase d'exploitation: détermination des différents types de déchets, réalisation d'un bilan massique.
- Elaboration d'un concept de gestion des déchets et des matériaux (type, quantités, qualité, élimination, coûts, contrôle, gestion des matériaux) d'après la consigne «Gestion des déchets et des matériaux pour les projets soumis ou non à une EIE» (OFEFP 2003b).

4.8 Prévention des accidents majeurs

4.8.1 Bases des études et méthodologie

Les évaluations réalisées dans le domaine de la prévention des accidents majeurs sont effectuées relativement à l'ordonnance sur les accidents majeurs (OPAM, ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs, RS 814.012 du 27 février 1991, situation au 1^{er} juillet 2008) et traitent donc uniquement des accidents majeurs sans conséquences radiologiques (matières, préparations ou déchets spéciaux visés par l'annexe 1.1 de l'OPAM dans la mesure où les seuils quantitatifs sont dépassés).

La thématique des accidents majeurs radiologiques et les évaluations des risques des conduites de gaz naturel à haute pression de Transitgas SA Zurich, à l'ouest de la CNG existante, seront traitées dans la procédure d'autorisation relevant du droit des installations nucléaires.

Conformément au chapitre 8 (prévention des accidents majeurs) du document d'avis issu par le service spécialisé cantonal de l'environnement portant sur l'enquête préliminaire et le cahier des charges du 29 février 2008 (annexe 3), il convient de vérifier, en rédigeant la note succincte, dans quelle mesure les incidents survenant dans les bâtiments figurant dans le document d'avis sont susceptibles de déclencher des accidents majeurs à la CNN.

Comme, d'après l'article 9, l'OPAM ne prévoit aucune information active et préventive du public par l'autorité d'exécution et que l'obligation de secret est dans tous les cas réservée (en particulier en ce qui concerne la protection des secrets de production et des secrets commerciaux), la requérante n'est a priori pas autorisée à fournir des descriptions des bâtiments d'exploitation et des quantités des matières qui y sont manutentionnées. Afin de garantir une évaluation la mieux fondée que possible du site du point de vue des conséquences sur les entreprises sises dans les environs de l'installation, la requérante a donc rédigé, dans le cadre de la demande d'autorisation générale, un rapport technique confidentiel à l'attention des autorités (AF-Colenco 2009b).

Dans le rapport de sécurité (KKN 2008a), le trafic aérien, ainsi que le dépôt de propane de l'exploitant d'une infrastructure qui constitue une autre installation susceptible de déclencher un accident majeur, sont examinés en plus des établissements mentionnés dans le document d'avis. Le rapport est complété par une analyse des risques d'incendie de forêt, en raison de la présence à proximité de zones boisées.

Compte tenu des résultats des analyses des possibilités d'accidents majeurs réalisées dans le cadre de la rédaction du rapport de sécurité, certains des établissements mentionnés dans le document d'avis mentionné ci-dessus, comme pouvant déclencher des accidents majeurs à la CNN se révèlent être sans importance de ce point de vue (AF-Colenco 2009b). L'analyse détaillée des incidents extérieurs est présentée au chapitre 3.3 du rapport de sécurité (KKN 2008a), les potentiels de risque des substances de référence - propane, chlore et gaz naturel - n'ayant pas pu être évalués de manière définitive. Pour cela, une étude plus approfondie de l'installation concrétisée devra être réalisée dans le cadre de la procédure d'autorisation de construire.

Dans l'exposé qui suit, seul le potentiel d'accidents majeurs inhérent à la CNN est considéré.

L'analyse détaillée, incluant une note succincte sur les accidents majeurs et, le cas échéant, une étude de risque au sens de l'annexe 4 de l'OPAM, sera réalisée lors de la procédure d'autorisation de construire. La note succincte sur les accidents majeurs et une éventuelle étude de risque devront à ce moment-là être élaborés en étroite concordance avec les chapitres déterminants du rapport de sécurité (KKN 2008a). Le canton de Soleure mettra des formulaires à disposition pour la rédaction des notes succinctes.

4.8.2 Conséquences sur l'environnement, mesures incluses

Phase de construction

Pour la phase de construction, seront en partie utilisés des machines et engins fonctionnant au carburant diesel ou à l'essence. En l'état actuel des connaissances, un ravitaillement en carburant à partir de réservoirs en plein air ou enterrés installés sur le terrain d'exploitation n'est pas prévu.

D'après l'annexe 1.1 chiffre 3 de l'OPAM, le seuil quantitatif est de 200 000 kg pour l'essence (normale, super) et de 500 000 kg pour le gasoil (huile diesel).

Dans le cas où le plein des machines et des engins est fait à l'extérieur des fouilles sur une surface à revêtement dur du terrain d'exploitation, le volume déposé n'excédera pas 34 500 litres par camion-citerne.

Cela correspond à une quantité de 29 000 kg de gasoil ou de 26 750 kg d'essence. Un dépassement des seuils quantitatifs mentionnés ci-dessus peut donc être exclu.

Phase d'exploitation

Pendant la phase d'exploitation, différents produits chimiques devront être utilisés pour le traitement des eaux usées radioactives, pour la préparation de l'eau et pour le conditionnement des agents réfrigérants primaires, de l'eau d'alimentation, de l'eau de refroidissement, de l'eau supplémentaire et de l'eau déminéralisée, ainsi que de l'hydrogène pour le refroidissement de l'alternateur et du gasoil pour l'alimentation des groupes électrogènes de secours au diesel.

A l'heure actuelle, il ne peut pas être exclu que pour certaines substances des installations de stockage ne soient nécessaires dont les inventaires dépasseront les seuils quantitatifs stipulés par l'annexe 1.1 de l'OPAM, si bien que l'installation prévue relèverait de l'ordonnance sur les accidents majeurs. Dans ce cas, le propriétaire devra rédiger une note succincte conformément à l'article 5 de l'OPAM et le soumettre à l'autorité d'exécution cantonale. Celle-ci jugera s'il est admissible de considérer qu'aucun dommage grave consécutif à un accident majeur ne sera à redouter pour la population ou pour l'environnement (art. 6, al. 3, lettre a de l'OPAM).

Dans le cas inverse (dommage grave consécutif à un accident majeur à redouter pour la population ou pour l'environnement), l'autorité d'exécution ordonnera au propriétaire de procéder à une étude de risque selon l'annexe 4 de l'OPAM (art. 6, al. 4 de l'OPAM).

4.8.3 Résumé de l'évaluation

Du point de vue actuel, pour la phase de construction, la rédaction d'une note succincte par le propriétaire n'est pas nécessaire. Pour la phase d'exploitation, il n'est actuellement pas possible de donner une réponse définitive à la question de savoir si l'installation en projet relèvera ou non de l'ordonnance sur les accidents majeurs.

4.8.4 Cahier des charges pour la 2^e étape de l'EIE

Objectifs

Le propriétaire évaluera si l'installation prévue entre dans le domaine d'application de l'ordonnance sur les accidents majeurs. Il devra pour ce faire répondre aux questions suivantes:

- Quelles sortes de substances, préparations ou déchets spéciaux trouvera-t-on sur l'aire d'exploitation?
- En quelles quantités maximales les trouvera-t-on sur l'aire d'exploitation?
- Ces quantités maximales dépasseront-elles les seuils quantitatifs stipulés par l'ordonnance sur les accidents majeurs?

L'installation en projet sera soumise à l'ordonnance sur les accidents majeurs même si on ne trouve sur l'aire d'exploitation qu'une seule sorte de substances, préparations ou déchets spéciaux en quantité supérieure au seuil quantitatif correspondant.

Périmètre d'études

L'aire du projet de l'installation est déterminant pour décider si l'installation en projet relèvera ou non de l'ordonnance sur les accidents majeurs.

Si le propriétaire devait rédiger une note succincte, le périmètre d'études serait déterminé en fonction de la distance jusqu'à laquelle se ferait sentir, en fonction de l'accident majeur à étudier, l'ampleur estimée de dommages éventuels sur la population ou sur l'environnement.

Façon de procéder et méthodologie

Si l'installation en projet était soumise à l'ordonnance sur les accidents majeurs, le propriétaire devra rédiger une note succincte en vertu de l'article 5 de l'OPAM. Cette note technique comprendrait:

- une brève description de l'installation prévue, avec plan de situation et informations sur le voisinage
- une liste indiquant les quantités maximales présentes dans l'installation de substances, de préparations ou de déchets spéciaux qui dépassent les seuils quantitatifs fixés à l'annexe 1.1 ainsi que les seuils quantitatifs applicables

- les informations ayant servi de base à la conclusion éventuelle de contrats d'assurance des objets et de responsabilité civile de l'entreprise
- des indications sur les mesures de sécurité
- une estimation de l'ampleur des dommages que pourrait subir la population ou l'environnement suite à des accidents majeurs

En vertu de l'article 6 de l'OPAM, l'autorité d'exécution de l'ordonnance sur les accidents majeurs vérifiera si le rapport succinct est complet et correct et si l'estimation de l'ampleur des dommages que pourrait subir la population ou l'environnement est plausible.

Elle jugera si l'hypothèse selon laquelle aucun dommage grave n'est à redouter pour la population ou pour l'environnement est admissible. Si cette hypothèse ne pouvait être admise, elle ordonnerait au propriétaire de procéder à une étude de risque selon de l'annexe 4 de l'OPAM (art. 6, al. 4 de l'OPAM).

L'autorité d'exécution examinera l'étude de risque et déterminera si le risque est acceptable (art. 7 de l'OPAM). Si le risque s'avérait inacceptable, l'autorité d'exécution ordonnerait les mesures supplémentaires qui s'imposeraient (art. 8 de l'OPAM).

Remarques

Le rapport succinct sur les accidents majeurs doit être soumis le plus tôt possible au cours de la procédure d'autorisation de construire à l'autorité compétente concernée pour qu'au cas où celle-ci ordonne une étude de risque, un délai suffisant soit garanti pour la réalisation de cette étude. Concernant les installations assujetties à une EIE et relevant de l'ordonnance sur les accidents majeurs, la rédaction du rapport succinct sur les accidents majeurs et une éventuelle étude de risque feront partie de la 2^e étape de l'EIE. Les résultats qui en découleront seront à leur tour présentés dans le rapport IE 2^e étape. Par ailleurs, en vertu de l'article 9 de l'OPAM, l'autorité d'exécution communiquera sur demande le résumé de l'étude de risque commandée par les autorités, ainsi que le rapport de contrôle. Ce faisant, les dispositions légales concernant l'obligation de secret resteront à observer.

4.9 Conservation de la forêt

4.9.1 Bases des études et méthodologie

Le terrain concerné par le projet KKN se situe en majeure partie au sud de l'ancienne Aar (terrain principal et terrain partiel sud). Le terrain partiel nord (site prévu pour la tour de refroidissement hybride) est sur la rive nord de l'ancienne Aar.

Dans le secteur de la zone de planification, les rives de l'Aar sont couvertes de forêt. Il s'agit ici de boisements de type forêt alluviale qui, de par leur peuplement, sont considérés comme des associations forestières rares.

4.9.1.1 Législation

Pour les surfaces boisées, les lois et les ordonnances suivantes sont déterminantes:

- Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN, RS 451 du 1^{er} juillet 1966, état le 1^{er} janvier 2008)
- Loi fédérale sur les forêts (loi sur les forêts LFo, RS 921.0 du 4 octobre 1991, état le 1^{er} janvier 2008) et ordonnance sur les forêts (OFo, RS 921.01 du 30 novembre 1992, état le 1^{er} octobre 2008)
- Loi sur les forêts du canton de Soleure (LFoSO du 29 janvier 1995, état le 1^{er} janvier 2008) et ordonnance cantonale sur les forêts (OFoSO du 14 novembre 1995, état le 1^{er} août 2008).

La loi cantonale sur la planification et les constructions (loi sur la planification et les constructions du canton de Soleure 711.1 du 3 décembre 1978, état le 1^{er} janvier 2009) et l'ordonnance cantonale sur la constatation de la nature forestière et la distance par rapport à la forêt (ordonnance sur la constatation de la nature forestière et la distance par rapport à la forêt du canton de Soleure 931.72, ACE du 15 juin 1993) ont un caractère contraignant pour le calcul de la distance par rapport à la forêt.

D'après l'article 4 de la LFo, tout changement durable ou temporaire de l'affectation du sol forestier est considéré comme un défrichement. D'après l'art. 5, al. 1 de la LFo, les défrichements sont interdits. En vertu de l'art. 5, al. 2 de la LFo, des autorisations exceptionnelles peuvent être accordées à condition que le défrichement réponde à des exigences primant la conservation de la forêt et que l'ouvrage pour lequel le défrichement est sollicité ne puisse être réalisé qu'à l'endroit prévu.

De plus, les rives sont des biotopes strictement protégés par la loi sur la protection de la nature et du paysage (art. 18, al. 1bis) et les autorisations d'interventions techniques ne peuvent donc être accordées que si le projet ne peut pas être réalisé ailleurs et correspond à un besoin d'intérêt majeur (voir chapitre 4.10, Protection de la nature (faune, flore et espaces naturels). Pour les interventions, il est nécessaire, conformément à l'article 22 de la LPN, de confronter les intérêts.

Les exploitations qui ne constituent pas un défrichement, mais qui compromettent les fonctions ou la gestion de la forêt, comme les canalisations ou les ponts, constituent selon l'article 16 de la LFO des exploitations préjudiciables et sont interdites. Si des raisons importantes le justifient, les cantons peuvent autoriser de telles exploitations en imposant des charges, le pollueur devant acquitter une redevance.

4.9.1.2 Bases des études

Pour la présente étude ont été utilisées, en plus des lois et ordonnances mentionnées dans le chapitre 4.9.1.1, les bases suivantes:

- inventaire forestier du canton de Soleure (canton SO 1993a)
- concept de réserve forestière du canton de Soleure (canton SO 2001c)
- inventaire forestier du canton de Soleure (canton SO 1993b)
- plan de constatation de la nature forestière de Gretzenbach (Gretzenbach 2004)
- plan de constatation de la nature forestière de Niedergösgen (Niedergösgen 2003)
- randonnées forestières dans le canton de Soleure d'après des indications figurant sur Internet (canton SO 2009b)
- associations forestières et sites forestiers en Suisse (Ellenberg et al. 1972)
- réunions avec des représentants de l'Office de la forêt, de la chasse et de la pêche, service de la forêt, du 17 et 18 mars 2008 (canton SO 2008c)
- carte des sites forestiers et évaluation des incendies de forêt (Kaufmann + Bader 2009)

4.9.1.3 Périmètre d'études

Le périmètre d'études pour le présent chapitre sur la conservation de la forêt englobe les surfaces boisées des deux rives de l'ancienne Aar sur une longueur de 2 km environ. Il s'étend du haut de la route «Güterstrasse» à Däniken, à l'ouest, jusqu'en haut de la «Langackerstrasse» à Niedergösgen, à l'est.

4.9.2 Situation de départ

4.9.2.1 Constatations de la nature forestière

Une constatation de la nature forestière a été faite en vertu de l'article 10 de la LFO dans le cadre de la révision des plans d'aménagement locaux de Niedergösgen et de Gretzenbach.

Dans le plan de constatation de la nature forestière de Niedergösgen, l'intégralité de la partie ouest (représentation informative sans caractère juridiquement contraignant) et l'étroite bande boisée de

la rive de la partie est (< 12 m de largeur) ont été qualifiées de forêt car ces parties remplissent des fonctions forestières. Sur le territoire de la commune de Gretzenbach, le boisement des rives a également été considéré comme forêt sur toute sa longueur.

A Däniken, aucune constatation de la nature forestière n'a été faite dans le cadre de la révision du plan d'aménagement local. Cependant, comparativement à la situation existant à Niedergösgen et à Gretzenbach, il est possible de faire l'hypothèse que sur le territoire de la commune de Däniken, le boisement des rives de l'ancienne Aar peut aussi être qualifié de forêt.

En résumé, il est possible de constater que, le long de l'ancienne Aar, le boisement est une forêt au sens juridique du terme dans le secteur étudié. Le forestier d'arrondissement procédera à un nouveau relevé de la limite de la forêt au cours des prochains mois, dans le cadre des mesures de protection contre les inondations. Cette délimitation pourra servir de base pour l'évaluation de la surface forestière dans le cadre de la 2^e étape de l'EIE.

4.9.2.2 Associations forestières rencontrées

Au cours de l'été 2009, le bureau Kaufmann et Bader a réalisé pour compléter les documents existants une cartographie forestière par espèces de végétation qui couvre tout le périmètre d'études (Kaufmann + Bader 2009). De plus, le concept cantonal de réserve forestière (canton SO 2001c) a été utilisé pour la détermination des associations forestières. Ce concept a été élaboré sur arrêté du Conseil d'Etat et constitue une base cantonale pour la délimitation convenable et coordonnée des réserves forestières.

En détail, le boisement des rives est constitué des associations forestières suivantes (numérotage d'après la nomenclature officielle d'(Ellenberg et al. 1972), indication de la rareté sur le Plateau suisse, voir également figure 4.9-1):

- Association forestière n°9a: hêtraie à pulmonaire typique
- Association forestière n°9w: hêtraie à pulmonaire, var. avec troène «rampant»
- Association forestière n°28: frênaie à orme typique (rare)
- Association forestière n°29: frênaie à orme avec listère
- Association forestière n°29a: frênaie à orme avec listère, forêt riveraine (rare)
- Association forestière n°43: forêt riveraine à saule blanc (très rare)

Au cours des dernières décennies, ces peuplements forestiers n'ont plus été exploités de manière intensive, si bien que leur caractère de forêt alluviale a été bien préservé et s'est agréablement développé. Dans tous les peuplements étudiés, à quelques exceptions près, une composition en espèces d'arbres proche de l'état naturel a été constatée. En particulier, la frênaie à orme avec listère est par endroits très typique. Dans l'ensemble, ces boisements riverains situés de part et d'autre des rives sont des forêts alluviales d'importance nationale, avec des espèces de bois tendre et de bois dur. Ces forêts alluviales doivent être classées dignes de protection au plus haut degré en raison des menaces qui pèsent sur elles et de leur rareté.

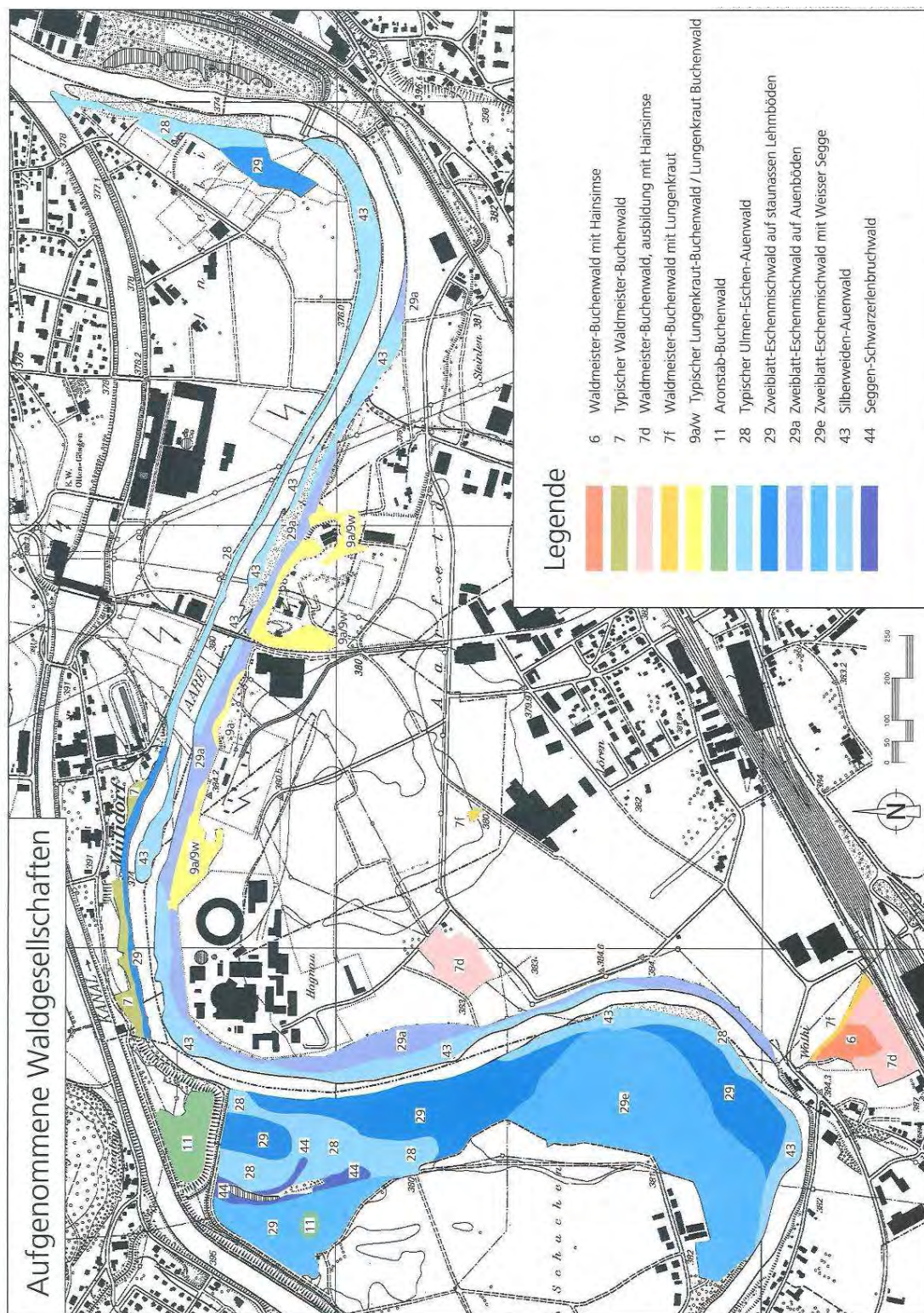
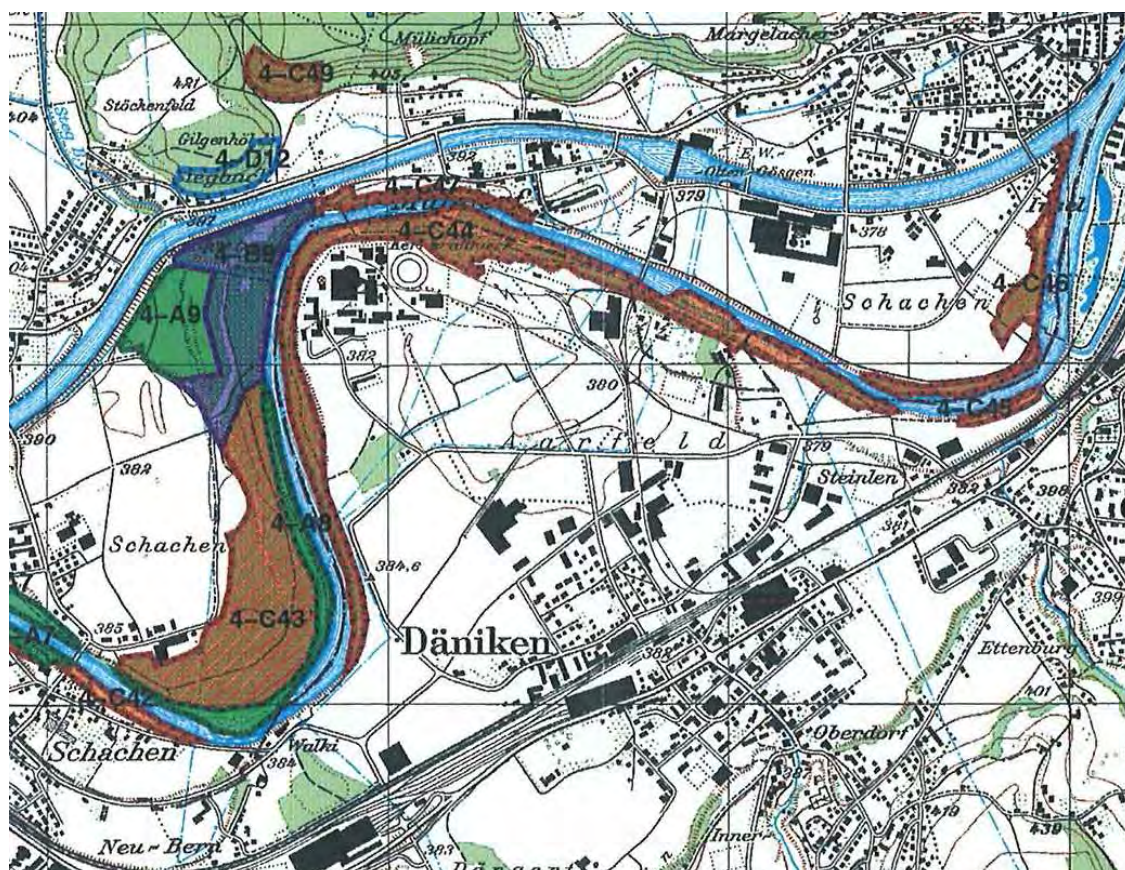


Figure 4.9-1: Vue d'ensemble des associations forestières recensées le long de l'Aar (adaptation d'après Kaufmann + Bader 2009)

Associations forestières recensées

- 6 Hêtraie à aspérule avec luzule
- 7 Hêtraie à aspérule typique
- 7d Hêtraie à aspérule, variante à luzule
- 7f Hêtraie à aspérule avec pulmonaire
- 9a/w Hêtraie à pulmonaire typique / hêtraie à pulmonaire
- 11 Hêtraie à gouet
- 28 Frênaie à orme typique
- 29 Frênaie à orme avec listère, sur limon engorgé
- 29a Frênaie à orme avec listère, forêt riveraine
- 29^e Frênaie à orme avec listère, variante à carex blanc
- 43 Forêt riveraine à saule blanc
- 44 Aunaie marécageuse à laiches

4.9.2.3 Réserves forestières



Bestehende Waldreservate

 bestehende Waldreservate
(Stand 1.1.2000)

Weitere geeignete Flächen für Waldreservate

-  kantonale Naturreservate im Wald ohne Waldreservatsvereinbarung (Stand 1.1.2001)
-  seltene Waldgesellschaften/-komplexe, z.T. auch mit gebietstypischen Einheiten (Jura); seltene Waldgesellschaften (Mittelland)
-  naturnahe Ausbildungen von Waldmeister-Buchenwald im Mittelland
-  z.Zt. naturferne Potentialflächen von Hainsimsen-Buchenwald im Gäu
-  Auf Nachbarkantone übergreifende Flächen (Farbe entsprechend den Kategorien oben)

Bezeichnungen

- 1-A11 Objektnummer (KartenNr.-Flächentyp-LaufNr.)
- 1-Cx1 Objektnummer ausserhalb KtSO

Flächentypen

- A bestehendes Waldreservat
- B kantonales Naturreservat im Wald
- C geeignete Fläche (seltene Gesellschaften)
- D geeignete Flächen (mittlerer Buchenwald)
- E geeignete Flächen (Hainsimsen-Buchenwald)

Grenzen

-  Bezirksgrenze
-  Kantonsgrenze

Grundlagen

- Karten- Pk 25 © Bundesamt für Landestopografie
- grundlage: 1994 (DV1438)

Figure 4.9-2: Extrait du concept cantonal de réserve forestière, feuille 4, échelle 1:25 000 environ (canton SO 2001c)

Réserves forestières existantes

Réserves forestières existantes
(situation au 1.1.2000)

Autres surfaces adaptées pour des réserves forestières

Réserves naturelles cantonales en forêt
sans convention de réserve forestière
(situation au 1.1.2001)

Associations forestières et complexes
forestiers rares, comprenant aussi parfois
des unités typiques de la région (Jura);
associations forestières rares (Plateau)

Formations de hêtraies à aspérule
proches de l'état naturel sur le plateau
Dans le temps surfaces potentielles
éloignées de l'état naturel pour la hêtraie
à luzule des bois dans le Gäu
Surfaces empiétant sur les cantons voisins
(La couleur correspond aux catégories ci-dessus)

Désignations

1-A11 Numéro d'objet (n° de carte-type de surface-n°
d'identification)

1-Cx1 Numéro d'objet extérieur au canton SO

Types de surfaces

- | | |
|---|--|
| A | Réserves forestières existantes |
| B | Réserve naturelle cantonale en forêt |
| C | Surface appropriée (associations rares) |
| D | Surface appropriée (hêtraie moyenne) |
| E | Surface appropriée (hêtraie à luzule des bois) |

Limites

..... Limites de district

- - - - Limites de canton

Fond de carte

Fond de carte : Pk 25 © Office fédéral de la
topographie 1994 (DV 1438)

Le concept de réserve forestière présente dans le périmètre d'études des associations forestières rares sur une vaste étendue (voir figures 4.9-2, surfaces marron).

Depuis 1997, une surface de 6,2 ha le long de l'ancienne Aar a été délimitée sur le territoire de la commune d'Obergösgen pour constituer une réserve forestière (voir figure 4.9-2, surface verte 4-A8). La commune bourgeoise d'Obergösgen et l'office cantonal d'aménagement du territoire (ARP) ont signé une convention de renoncement à l'utilisation, d'une durée limitée à 50 ans (les mesures visant à garantir la sécurité sont autorisées).

Par ailleurs, au nord-ouest de cette zone, se trouve la réserve forestière et naturelle cantonale «Schachen mit Kipp» (voir figure 4.9-2, surface verte 4-A9).

4.9.2.4 Randonnée forestière Olten – Niederamt dans le canton de Soleure

Le projet «Randonnée forestière Olten - Niederamt dans le canton de Soleure» prévoit un sentier pédagogique reliant Olten à Wönschnau, le long de l'Aar, sur lequel doivent être présentées les associations forestières précieuses et d'autres curiosités visibles le long de l'Aar. Le projet est en cours d'étude et il est mené en coordination avec le projet d'agglomération «AareLandschaft-Schachenpark» (voir 4.10, Protection de la nature (faune, flore et espaces naturels)). Le sentier pédagogique prévu se trouve en dehors du terrain concerné par le projet KKN.

4.9.3 Conséquences sur l'environnement, mesures comprises

4.9.3.1 Phase de construction

Tenant compte des prescriptions légales (voir chapitre 4.9.1.1), les constructions et installations sur les surfaces boisées seront évitées dans la mesure du possible. Si des atteintes sont inévitables parce qu'il n'est pas possible de construire ailleurs les installations correspondantes comme par exemple les canalisations (y compris les installations temporaires pendant la phase de construction), l'utilisation des surfaces boisées sera réduite au minimum possible.

Les défrichements temporaires et permanents se limiteront à des atteintes locales entre le terrain principal et le terrain partiel nord, p. ex. pour la construction de canalisations ou de franchissements temporaires de l'Aar (traversée sous-fluviale, pont, etc.). En l'état actuel de la planification, il convient de partir de l'hypothèse qu'une bande boisée riveraine de 60 à 80 m de large subira des atteintes pendant la phase de construction. Cela correspond à une surface boisée de 4000 m² environ sur la rive gauche (forêt riveraine à saule blanc) et de 8000 m² environ sur la rive droite (frênaie à orme avec listère et forêt riveraine à saule blanc).

4.9.3.2 Phase d'exploitation

Il faut s'attendre à ce que, sur les deux rives, une bande boisée de 20 m de large soit occupée durablement par des bâtiments, ce qui correspond à une surface boisée de 2200 m² environ, les associations forestières concernées étant les mêmes que pour la construction. En l'état actuel de la planification, l'emplacement exact de ces bâtiments ne peut pas être indiqué.

Par ailleurs, il est prévu de créer une bande de sécurité déboisée menant aux bâtiments projetés et à la clôture extérieure de l'installation (protection contre la traversée de véhicules) afin de réduire le risque d'incendie de forêt, déjà très minime. La surface boisée située au nord-est de la tour de refroidissement existante de la KKG, à l'intérieur du terrain principal (9w, hêtraie à pulmonaire, 6325 m² environ), sera significativement touchée par ces défrichements.

4.9.4 Mesures

Si la forêt subit des atteintes provisoires au cours de la phase de construction, le sol forestier et les arbres existants seront respectivement remis en état ou remplacés à surface et fonction identiques sur le site concerné une fois les travaux de construction terminés.

Pendant la phase de construction, la mise en place d'une clôture provisoire des surfaces boisées à proximité des chantiers est prévue comme mesure de protection dans les secteurs situés sur la rive gauche, où n'existe aucune clôture.

Pour les défrichements temporaires et permanents, une demande de défrichement sera rédigée dans le cadre de la 2^e étape de l'EIE.

Pour le défrichement, il sera procédé à une compensation en nature (art. 7, al. 1 de la LFo) ou des mesures visant à protéger la nature et le paysage seront prises (art. 7, al. 3 de la LFo). Des mesures allant dans ce sens, par exemple des opérations de mise en valeur dans le «Schachen» d'Obergösgen ou des mesures d'amélioration de la capacité du corridor faunistique d'Obergösgen, sont proposées dans le chapitre 4.10, Protection de la nature (faune, flore et espaces naturels). Ces mesures pourraient permettre de créer des synergies avec le projet «AareLandschaft-Schachenpark» ou avec les mesures de remplacement prévues dans le cadre du renouvellement de la concession de la centrale hydraulique de Gösgen.

Les mesures de remplacement détaillées seront précisées dans le cadre de la 2^e étape de l'EIE.

La compensation du défrichement au sens de l'article 7 de la LFo est aussi à faire dans le cas d'une désaffectation temporaire ou permanente des sols forestiers.

Après des atteintes, il sera fait attention à ce qu'aucune néophyte invasive ne vienne pousser sur les endroits sans végétation. En vertu de l'article 23 de la LFo, il conviendra de procéder rapidement à un reboisement avec des essences adaptées au site.

Lors de la planification du terrain, les distances déterminantes par rapport à la forêt seront prises en compte conformément au § 40 de la loi cantonale sur la planification et les constructions et au § 141 de l'ordonnance cantonale sur la constatation de la nature forestière et la distance par rapport à la forêt.

4.9.5 Résumé de l'évaluation

Le terrain concerné par le projet KKN jouxte les rives boisées de l'Aar. Il s'agit de complexes de forêts alluviales rares classés dignes de protection au plus haut degré et considérés comme une forêt au sens juridique du terme. Une petite partie, située sur le territoire de la commune d'Obergösgen, a été délimitée comme réserve forestière. Les surfaces boisées restantes font l'objet d'une exploitation très extensive et présentent un peuplement proche de l'état naturel.

Les atteintes aux surfaces boisées se limiteront aux constructions qui ne pourront pas être édifiées ailleurs, dont la surface sera dans toute la mesure du possible limitée au strict nécessaire. Les surfaces boisées situées entre le terrain principal et le terrain partiel nord seront par endroits inévitablement exposées à des contraintes. En l'état actuel de la planification, les surfaces concernées ne peuvent pas être quantifiées avec précision.

Pour la désaffectation temporaire ou permanente des sols forestiers, il conviendra de soumettre une demande de défrichement précisant aussi les mesures de compensation prévues. Les exigences légales concernant la distance par rapport à la forêt seront respectées.

4.9.6 Cahier des charges pour la 2^e étape de l'EIE

La 2^e étape de l'EIE inclura l'élaboration des demandes d'autorisation nécessaires, comme celle pour le défrichement, et la détermination des mesures de remplacement correspondantes.

4.10 Protection de la nature (faune, flore et espaces naturels)

4.10.1 Bases des études et méthodologie

4.10.1.1 Introduction

En l'état actuel de la planification, les conséquences exactes du projet KKN sur les biotopes et les objets du patrimoine naturel aux environs de la KKN ne peuvent pas encore être évaluées. La présente étude s'intéresse donc, de manière générale, aux biotopes de l'environnement immédiat qui seront touchés dans leur fonction par le projet. De possibles mesures de protection et de remplacement seront aussi proposées dans les principes.

Quelques objets du patrimoine naturel sont présents sur le terrain concerné par le projet KKN. En particulier, l'ancienne Aar (tronçon à débit résiduel) constitue un élément très précieux avec le boisement de ses rives de type forêt alluviale.

Des domaines apparentés, comme les eaux de surface et la conservation de la forêt, sont traités dans les chapitres 4.5 et 4.9.

4.10.1.2 Législation

La législation suivante est déterminante en matière de protection de la nature:

- loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN, RS 451 du 1^{er} juillet 1966, état le 1^{er} janvier 2008)
- ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN, RS 451.1 du 16 janvier 1991, état le 1^{er} juillet 2008)
- ordonnance cantonale sur la protection de la nature et du paysage (ACE du 14 novembre 1980)

Par ailleurs, des législations apparentées, comme la LPE, la LEaux, la LFo et la loi sur la chasse (loi fédérale du 20 juin 1986 sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages, LChP, RS 922.0 du 20 juin 1986, état le 12 décembre 2008) sont également pertinentes. Elles ont été commentées en détail pour les domaines spécialisés correspondants (voir chapitre 4.5, Protection des eaux de surface, et chapitre 4.9, Conservation de la forêt).

D'après l'article 18, alinéa 1bis de la LPN, il y a lieu de «protéger tout particulièrement» les rives et les haies. D'après l'article 18 alinéa 1ter, «si, tous intérêts pris en compte, il est impossible d'éviter des atteintes, l'auteur de l'atteinte doit veiller à prendre des mesures particulières pour en assurer la meilleure protection possible, la reconstitution ou, à défaut, le remplacement adéquat». La protection des objets doit être assurée dans cet ordre dans le cadre de l'étude de projet. Lorsque les surfaces sont utilisées temporairement, la reconstitution des objets doit être prévue.

En vertu de l'article 14, alinéa 6 de l'OPN, une atteinte d'ordre technique qui peut entraîner la détérioration de biotopes dignes de protection ne peut être autorisée que si elle s'impose à l'endroit prévu et qu'elle correspond à un intérêt prépondérant.

Pour les haies ou les rives boisées, le département cantonal des constructions et de la justice peut cependant accorder des dérogations aux obligations de protection en vertu de l'article 20, alinéa 3 de l'OPN. En cas de suppression ou de réduction des dimensions d'une haie ou d'un boisement riverain, un remplacement doit être assuré. D'après la directive cantonale sur les haies (canton SO 1997a), ce remplacement doit se faire de surface au moins identique, avec des arbustes et/ou des arbres locaux et adaptés au site et, en règle générale, sur le même terrain. Conformément à la directive sur les haies, d'autres mesures de remplacement sont possibles à titre exceptionnel.

4.10.1.3 Bases des études

Pour la présente étude, ont été utilisées, outre les lois et ordonnances mentionnées dans le chapitre 4.10.1.2, les bases suivantes:

- Corridors faunistiques dans le canton de Soleure (Hintermann + Weber 2007)
- Les corridors faunistiques en Suisse (OFEFP 2001a)
- Carte d'ensemble écomorphologique (canton SO 2001b)
- Inventaire du patrimoine naturel de la commune de Niedergösgen (ANL 1998)
- Inventaire du patrimoine naturel de la commune de Däniken (formation continue des enseignants 1989)
- Inventaire du patrimoine naturel de la commune de Gretzenbach (BSB + Partner 1998)
- Inventaire du patrimoine naturel forestier du canton de Soleure (canton SO 1993b)
- Concept de réserve forestière du canton de Soleure (canton SO 2001c)
- Plan directeur 2000 du canton de Soleure (canton SO 2000)
- Réunion du 14 mars 2008 avec un représentant de l'Office cantonal de l'aménagement du territoire, service de la nature et du paysage (canton SO 2008b)
- Cartographie des sites forestiers et évaluation des risques d'incendie de forêt (Kaufmann + Bader 2009)

4.10.1.4 Périmètre d'études

Le périmètre d'études pour le chapitre Protection de la nature (faune, flore et espaces naturels) a été tracé de façon à englober une surface plus grande que le terrain concerné par le projet KKN. Il renferme l'intégralité du cours de l'ancienne Aar, y compris ses rives boisées, sur une longueur de 3 km environ. Il s'étend de la partie sud du méandre de la rivière à l'ouest («Walki», à la limite des communes de Dulliken et de Däniken) jusqu'au niveau de la «Langackerstrasse» de Niedergösgen, à l'est.

4.10.2 Situation de départ

4.10.2.1 Différents objets du patrimoine naturel recensés dans les inventaires

L'inventaire du patrimoine naturel de Niedergösgen mentionne l'ancienne Aar (objet n° 1 sur la figure 4.10-1), le canal (objet n° 2) et le ruisseau du village/du moulin (objet n° 3). D'après l'évaluation faite par l'inventaire du patrimoine naturel et la cartographie actuelle des sites forestiers, l'ancienne Aar revêt une importance nationale en raison de la présence de forêts alluviales rares et très précieuses. L'Aar est décrite en détail dans le chapitre suivant. Du point de vue de leur degré d'état naturel, le canal et le ruisseau du moulin sont «fortement atteints», c'est-à-dire construits et canalisés. Ils ne comportent aucune espèce d'intérêt écologique et n'ont qu'une importance locale.

Sur le territoire de la commune de Gretzenbach, on trouve l'ancienne Aar et une haie à la limite sud des terrains de l'entreprise Cartaseta. Dans l'inventaire du patrimoine naturel de Gretzenbach, l'ancienne Aar a été mentionnée comme très précieuse et la haie comme modérément précieuse. Sur la limite sud du terrain partiel sud (le long de la «Güterstrasse»), se trouve une autre haie qui a été classée comme précieuse (BSB + Partner 1998).

Aucun objet se trouvant dans le secteur du terrain concerné par le projet ne figure dans l'inventaire du patrimoine naturel de Däniken (formation continue des enseignants 1998).

Le territoire de la commune d'Obergösgen n'est pas touché par le terrain retenu pour le projet.

L'inventaire des reptiles du canton de Soleure ne relève la présence d'aucun objet sur le terrain retenu pour le projet KKN (canton SO 1997b).

De même, aucun objet ne figure dans un inventaire fédéral.

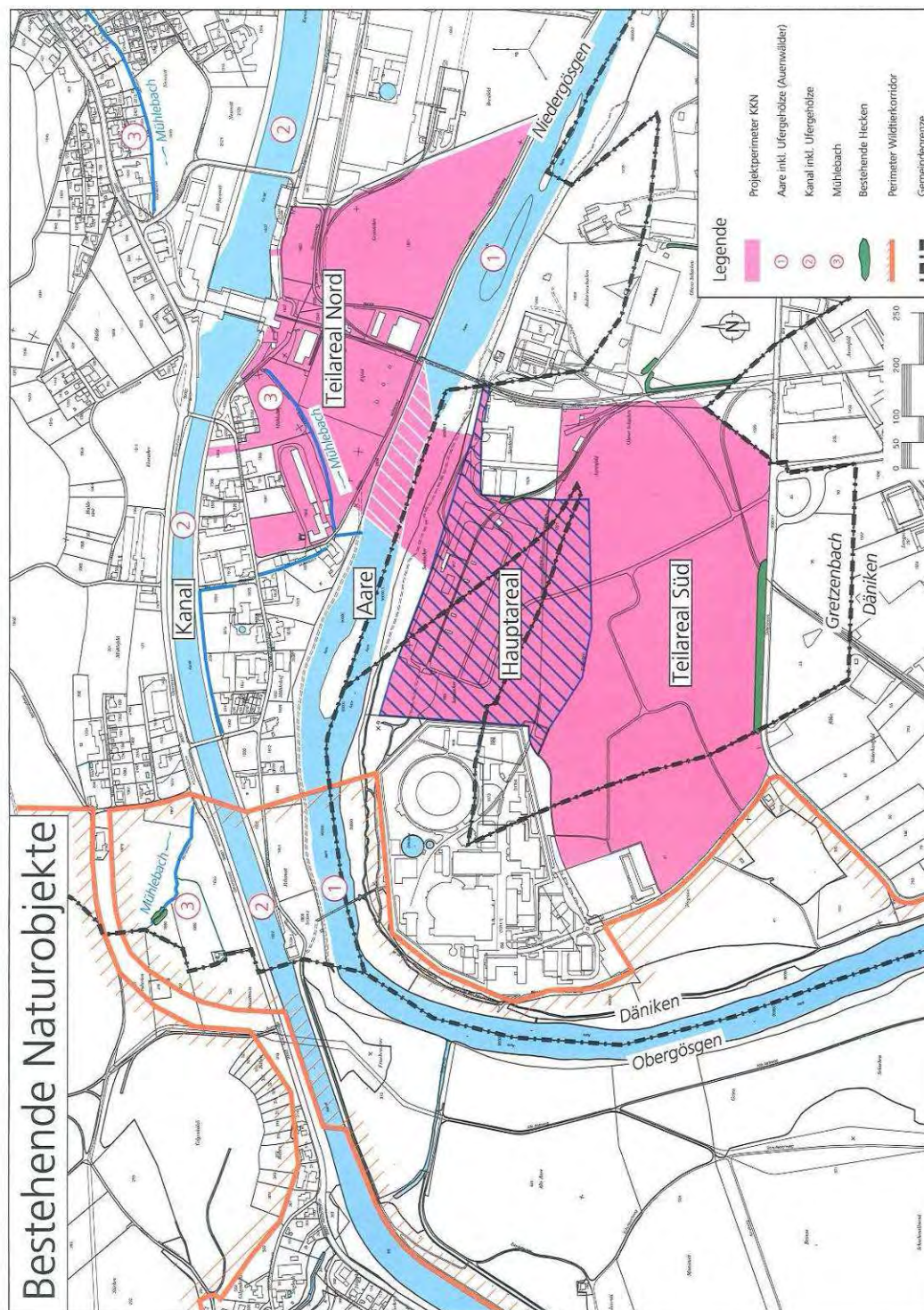


Figure 4.10-1: Plan d'ensemble du terrain retenu pour le projet KKN montrant les objets existants du patrimoine naturel, échelle de réduction 1:5000

Objets existants du patrimoine naturel

Canal
Aar
Terrain principal
Terrain partiel sud
Terrain partiel nord

Légende

Périmètre du projet KKN
Aar et ses rives boisées (forêts alluviales)
Canal et ses rives boisées
Ruisseau du moulin
Haies existantes
Périmètre du corridor faunistique
Limite de commune

4.10.2.2 Cours de l'Aar et végétation riveraine

Un tronçon de l'ancienne Aar de 250 m de long environ se trouve à l'intérieur du terrain retenu pour le projet KKN car l'ancienne Aar doit être franchie par des conduites sous-fluviales destinées à relier le terrain partiel nord et le terrain partiel sud. L'ancienne Aar est le tronçon à débit résiduel de la centrale hydraulique de Gösgen. Les niveaux d'eau variables causent des inondations temporaires de certaines zones, créant des secteurs d'humidité variable. Les inondations et les colmatages par des sédiments sont à l'origine de la formation de milieux pionniers peuplés de nouvelles espèces et offrent un biotope à des espèces animales et végétales adaptées.

De précieuses forêts alluviales peuplent les rives de l'ancienne Aar. La forêt alluviale à bois tendre (forêt alluviale à saule blanc) pousse sur les rives régulièrement inondées, tandis que des forêts alluviales à bois dur recouvrent des secteurs plus éloignés de la rivière. Dans l'ensemble, ces forêts alluviales sont d'importance nationale si l'on prend en compte l'intégralité du tronçon à débit résiduel de la centrale hydraulique de Gösgen allant de Winznau à Niedergösgen-Gretzenbach (voir chapitre 4.9, Conservation de la forêt). Les restes d'alluvions de l'ancienne Aar qui s'y trouvent offrent de précieux biotopes colonisés par une grande variété d'animaux spécialisés. La présence du martin-pêcheur et du crapaud des joncs est signalée dans l'inventaire du patrimoine naturel de Niedergösgen.

Les biotopes ne se limitent pas au secteur étudié, mais sont présents tout au long du tronçon à débit résiduel de l'Aar, y compris dans la forêt du «Schachen» de Schönenwerd. En particulier, le «Schachen» d'Obergösgen comporte de précieuses réserves d'amphibiens et de reptiles. Il est répertorié comme région d'amphibiens d'importance nationale et a aussi une importance nationale relativement à la présence de reptiles.

Malgré la problématique du débit résiduel, le cours du fleuve peut également être considéré comme très précieux, compte tenu de la faune aquatique qu'il abrite (voir chapitre 4.5, Protection des eaux de surface).

4.10.2.3 Corridor faunistique «d'Obergösgen»

Le corridor faunistique «d'Obergösgen» (Hintermann + Weber 2007) a été inclus dans le périmètre d'études; il ne se situe cependant pas sur le terrain retenu pour le projet KKN, mais s'étend le long du cours de l'Aar jusqu'à rejoindre les contreforts du Jura au nord («Buerwald» à Niedergösgen et «Balmis» à Lostorf/Winznau) et les régions boisées situées au nord de l'A1 («Cholholz» à Däniken, voir figure 4.10-2 en page suivante). D'après les études, les espèces cibles sont la martre des pins, le blaireau, le lynx, le chevreuil, le cerf commun et le sanglier. Il s'agit d'un corridor faunistique d'importance nationale. Il est par endroits interrompu, l'obstacle le plus important se trouvant entre Dulliken et Däniken (bras de corridor 12, voir figure 4.10-2). Des constructions (notamment des bâtiments industriels) et des voies de circulation (ligne de chemin de fer à plusieurs voies) constituent des obstacles pour les animaux sauvages, de même que les rives escarpées et construites de l'Aar. Le bras 12a du corridor subit des atteintes, mais il n'est pas interrompu. Le Tägermoos peu structuré et la «Lostorferstrasse» constituent des obstacles, de même que les clôtures le long de l'Eibach, difficilement franchissables par les animaux sauvages.

L'opération la plus importante prévue dans le rapport final «Corridors faunistiques dans le canton de Soleure: délimitation géographique et proposition de mesures» (Hintermann + Weber 2007) est la réalisation d'un passage pour animaux sauvages entre Dulliken et Däniken.

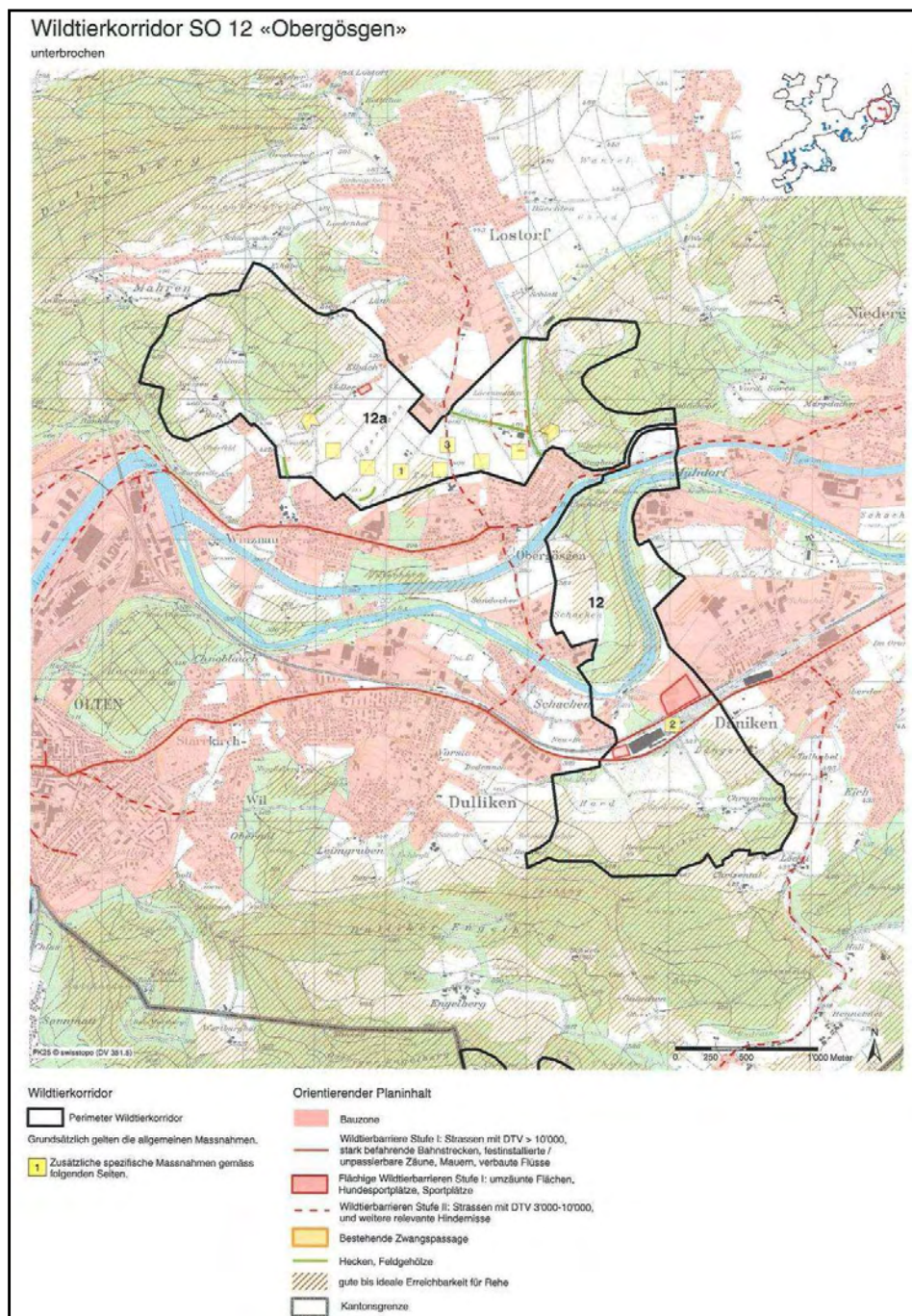


Figure 4.10-2: Plan d'ensemble, feuille SO 12 de l'objet corridor faunistique «d'Obergösgen», d'après «Corridors faunistiques du canton de Soleure», échelle 1:45 000 environ (Hintermann + Weber 2007).

Corridor faunistique

Périmètre du corridor faunistique

Mesures complémentaires répertoriées dans les pages suivantes.

Information considérant le contenu du plan

Zone à bâtir

Barrière s'opposant au passage des animaux sauvages de niveau I: routes avec TJM > 10 000, lignes de chemin de fer à fort trafic, clôtures fixes/infranchissables, murs, rivières aux rives bâties

Barrières de grande surface s'opposant au passage des animaux sauvages de niveau I: surfaces clôturées, terrains d'évolution pour chiens, terrains de sport

Barrière s'opposant au passage des animaux sauvages de niveau II: routes avec TJM entre 3000 et 10 000 et autres obstacles importants

Passage obligatoire existant

Haies, bosquets champêtres

Possibilité d'accès favorable à idéale pour les chevreuils

Limite de canton

4.10.2.4 Zones protégées

La zone cantonale de protection des rives inclut l'Aar et ses rives boisées. Dans le secteur où le terrain retenu pour le projet chevauche l'ancienne Aar (sur 250 m de long environ), la zone cantonale de protection des rives est touchée par le terrain retenu pour le projet KKN. Les dispositions de l'ordonnance cantonale sur la protection de la nature et du paysage (§ 31-39) s'appliquent pour ce qui concerne les règles applicables dans la zone cantonale de protection des rives et la distance entre les constructions et les cours d'eau.

Sur le territoire de la commune d'Obergösgen, au sud du canal, il existe la réserve naturelle et forestière cantonale «Schachen mit Kipp» (voir aussi le chapitre 4.9, Conservation de la forêt). Par ailleurs, sur le territoire d'Obergösgen, une surface de 6,2 ha le long de l'Aar a été délimitée pour former une réserve forestière (réserve totale avec renoncement à l'utilisation). Ces surfaces se trouvent également en dehors du terrain retenu pour le projet KKN.

4.10.2.5 Evolution du paysage

«L'ancienne Aar dans le Niederamt entre Winznau et Aarau» est délimitée dans le plan directeur cantonal (canton SO 2000) comme site prioritaire cantonal nature et paysage. Sur les sites prioritaires, les mesures de valorisation doivent être réalisées sur la base du volontariat dans le cadre du programme pluriannuel nature et paysage. Il ne s'agit donc pas de zones protégées, mais de contenus programmatiques pour l'évolution du paysage. Parmi les objectifs concrets d'évolution, on peut citer l'amélioration de la dynamique de l'Aar grâce à l'augmentation de la

vitesse du courant ainsi que la préservation des forêts riveraines et de la faune et de la flore typiques.

Ces objectifs doivent être atteints dans le cadre du programme pluriannuel nature et paysage grâce aux mesures suivantes:

- élaboration d'obligations pour le renouvellement des concessions des centrales
- augmentation du débit résiduel de septembre à mi-juin
- délimitation de réserves forestières sur l'ensemble des zones boisées
- gestion de l'exploitation à fins récréatives
- élaboration de concepts de protection et d'entretien pour les réserves naturelles

4.10.3 Conséquences sur l'environnement, mesures comprises

4.10.3.1 Phase de construction

Conformément aux dispositions légales (voir chapitre 4.10.1.2), il conviendra de renoncer dans toute la mesure du possible aux constructions et installations édifiées le long de l'Aar et de sa végétation riveraine. Pour les atteintes inévitables consécutives aux installations indispensables au site, par exemple les conduites, etc., les surfaces concernées seront réduites au minimum possible. En l'état actuel de la planification, il faut partir de l'hypothèse que pendant la phase de construction, la zone riveraine subira des atteintes sur une largeur de 60 à 80 m. Cela représente une surface de 4000 m² environ sur la rive gauche et de 8000 m² sur la rive droite. Ces surfaces se limiteront au secteur situé entre le terrain principal et le terrain partiel nord. Une détermination et une évaluation précises des atteintes ne pourront être faites que lors de la 2^e étape de l'EIE.

En revanche, il n'est pas possible pour le moment d'évaluer dans quelle mesure seront touchés les objets du patrimoine naturel, comme par exemple le ruisseau du village de Niedergösgen, sur le terrain partiel nord, et la haie formant la bordure méridionale du terrain partiel sud.

En vertu de l'article 18, alinéa 1^{er} de la LPN et de l'article 14, alinéa 7 de l'OPN, les atteintes devront être compensées par des mesures de remplacement appropriées. De telles mesures consisteront de préférence en des opérations de valorisation de la nature et du paysage dans l'environnement proche.

Dans le cadre du concept d'agglomération Aarau – Olten – Zofingen, une zone de nature et de détente de proximité Aareland-Schachenpark est prévue dans le «Schachen» d'Obergösgen, zone qui doit être intégrée dans le concept d'aménagement du territoire du Niederramt (le projet est actuellement en cours d'élaboration). Le «Schachen» d'Obergösgen devrait alors, en combinaison avec les mesures de protection contre les crues, être encore plus saturé d'eau et utilisé comme surface de rétention. Différentes mesures de compensation sont également programmées dans le cadre du renouvellement de la concession de la centrale hydraulique de Gösgen (Alpiq Hydro Aare AG 2009). Les mesures de remplacement relevant de la centrale nucléaire devront, dans la mesure du possible, être réalisées en complément de ces projets.

D'autres possibilités de mesures de remplacement consistent à améliorer les capacités de fonctionnement du corridor faunistique en construisant un passage pour les animaux sauvages entre Däniken et Dulliken et/ou en aménageant d'une façon plus proche de la nature les points infranchissables par les animaux sauvages se trouvant le long de l'Aar. Ces mesures pourront être combinées avec la valorisation de la forêt du Schachen.

De plus, il faudra veiller à ce que les éventuelles constructions ou installations, telles que ponts ou canalisations, ne portent pas atteinte à la connectivité longitudinale le long de l'Aar. Cela vaut aussi bien pour les animaux aquatiques que pour les oiseaux. Les accidents impliquant des animaux près des constructions telles que ponts et conduites devront être évités par des mesures appropriées.

Pour éviter les conséquences sur le corridor faunistique, le terrain retenu pour le projet KKN a été délimité de telle façon que les périmètres ne se touchent pas et qu'entre la limite occidentale du terrain partiel sud (ou de la «Kraftwerkstrasse») et les rives boisées de l'Aar (important secteur de passage migratoire des animaux sauvages), une bande d'environ 100 m de large reste hors d'atteinte des conséquences du projet. A ce sujet, voir plan d'ensemble du terrain retenu pour le projet KKN (figure 2.1-1, page 25).

4.10.3.2 Phase d'exploitation

Il faut s'attendre à ce que, sur les deux rives, une bande boisée de 20 m de large environ soit occupée durablement par des bâtiments. L'emplacement exact de ces bâtiments ne peut pas être indiqué en l'état actuel de la planification. Il faut partir de l'hypothèse que les forêts alluviales situées à l'ouest du pont existant seront touchées.

Si les haies sont définitivement endommagées, il conviendra de prévoir des mesures de remplacement appropriées. Compte tenu de l'importance locale de ces deux objets du patrimoine naturel, il faut partir de l'hypothèse qu'un remplacement des objets à fonction et surface identiques sera possible.

Les conséquences sur les eaux sont traitées dans les chapitres 4.4, Protection des eaux souterraines, et 4.5, Protection des eaux de surface

4.10.4 Résumé de l'évaluation

Sur le terrain retenu pour le projet KKN, il se trouve quelques objets du patrimoine naturel importants pour l'écologie qui seront touchés par le projet. En particulier, l'Aar et ses rives boisées sont des éléments naturels très précieux.

Pendant la phase de construction, certains objets du patrimoine naturel, comme, par exemple, un tronçon de l'Aar et ses boisements riverains, et éventuellement des haies, seront probablement touchés. Les atteintes à la végétation riveraine précieuse se limiteront aux constructions qui ne pourront pas être édifiées ailleurs, qui seront réduites au strict minimum. Au cours de la phase d'exploitation, il faut s'attendre à des atteintes locales qui auront des conséquences minimales sur les espaces naturels.

4.10.5 Cahier des charges pour la 2^e étape de l'EIE

Documents accompagnant la demande

Quand les plans exacts du projet seront disponibles, les conséquences sur la faune et la flore pourront être évaluées et les documents d'accompagnement de la demande nécessaires figurant ci-dessous pourront être élaborés:

- pesée des intérêts en présence pour les atteintes aux zones riveraines
- autorisation relevant du droit de la protection de la nature pour l'enlèvement de la végétation sur les rives
- autorisation d'éventuels bâtiments dans la zone de protection des rives

Aménagement des environs d'une manière proche de la nature

De plus, seront présentées dans la 2^e étape de l'EIE les possibilités d'aménagement des environs de la centrale d'une manière proche de la nature, comme la végétalisation de toiture et des façades, la plantation de bosquets et de haies, la réalisation d'espaces verts naturels et la création de zones de prairies sèches, de zones rudérales et de zones humides.

Mesures de remplacement

En cas d'atteintes, des mesures de remplacement détaillées devront être prévues pour les objets naturels existants, comme le ruisseau du village ou les haies. Il en va de même pour les atteintes dans la zone des rives de l'Aar (cf. 4.9, Conservation de la forêt). Les mesures de remplacement générales seront également élaborées dans le cadre de la 2^e étape de l'EIE, lorsque toutes les atteintes seront connues.

4.11 Protection des paysages et des sites construits

4.11.1 Bases des études et méthodologie

4.11.1.1 Objectif, délimitation

Les conséquences du projet KKN sur les paysages, notamment sur l'esthétique des paysages, ainsi que sur l'image des sites construits et des lotissements du Niederamt doivent être décrites et évaluées dans le cadre du chapitre sur la protection des paysages et des sites construits.

D'autres aspects thématiquement apparentés sont traités dans les chapitres 4.9, Conservation de la forêt, 4.10, Protection de la nature (faune, flore, espaces naturels) et 4.12, Protection du patrimoine culturel et archéologie.

4.11.1.2 Bases des études

Bases légales, concepts de l'Etat et de la Confédération

L'article 78, alinéa 2 de la Constitution fédérale (CF, RS 101, du 18 avril 1999, état le 30 novembre 2008) stipule ce qui suit:

«Dans l'accomplissement de ses tâches, la Confédération prend en considération les objectifs de la protection de la nature et du patrimoine. Elle ménage les paysages, la physionomie des localités, (...) et les monuments naturels et culturels; elle les conserve dans leur intégralité si l'intérêt public l'exige».

En plus de la Constitution fédérale, ce sont essentiellement les dispositions législatives suivantes qui constituent des bases juridiques déterminantes dans le domaine de la protection des paysages et des sites:

- Loi fédérale sur la protection de la nature et des paysages (LPN du 1^{er} juillet 1966, RS 451, état le 1^{er} janvier 2008)
- Loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT, RS 700 du 22 juin 1979, état le 1^{er} août 2008)
- Ordonnance sur l'aménagement du territoire (OAT, RS 700.1 du 28 juin 2000, état le 1^{er} septembre 2009)
- Ordonnance cantonale sur la protection de la nature et des paysages du 14 novembre 1980

La «Conception Paysage suisse» de la Confédération (OFEFP 1998) constitue une autre base importante.

Bases techniques et leur contenu

L'analyse et l'évaluation dans le domaine de la protection des paysages et des sites construits reposent non seulement sur les éléments que sont cartes et plans, photos et résultats des constatations faites sur place par l'auteur, mais aussi et surtout sur les bases suivantes:

- Plan directeur cantonal 2000 (canton SO 2000)
- Evaluation du paysage dans le Niederamt (canton SO 2008d)
- Bases du projet, notamment visualisations / photomontages du maître d'ouvrage

Aides au travail

- Guide «Esthétique du paysage. Guide pour la planification et la conception de projets» (OFEFP 2001b)
- Guide pratique Esthétique du paysage (OFEFP 2005a)

Dans le guide Esthétique du paysage et le guide pratique élaborée à partir de celui-ci, l'évaluation du paysage fait la différence entre

- une approche analytique avec une évaluation des aspects formels/fonctionnels du paysage et
- une approche intuitive qui essaie de saisir et d'évaluer le caractère événementiel du paysage

Un autre aspect essentiel de l'évaluation des paysages d'après le guide est la distinction entre

- le macro-niveau, considération du caractère paysager d'un point de vue régional et suprarégional
- le méso-niveau, considération d'un détail concret du paysage important pour l'évaluation du projet, «secteur éloigné à moyennement éloigné»
- le micro-niveau, secteur de proximité, terrain concerné par le projet KKN

4.11.2 Situation de départ

4.11.2.1 Macro-niveau, caractère paysager régional et suprarégional

Le macro-niveau ne peut pas être évalué définitivement et complètement dans le cadre du présent rapport. Le caractère paysager régional et suprarégional doit donc uniquement être décrit ici en quelques mots-clefs:

- Situation sur le Plateau, au pied sud du Jura
- Partie de la bande urbanisée pratiquement continue bordant le pied sud du Jura

- Une observation détaillée révèle une structure d'utilisation très hétérogène, dont les mots-clefs sont «mitage» et «étalement urbain»
- Panache de la tour de refroidissement humide de l'actuelle KKG constituant un «repère» du site du projet visible de loin (sur des douzaines de kilomètres selon les conditions météorologiques)

4.11.2.2 Méso-niveau, secteur éloigné à moyennement éloigné

Description, délimitation

Par secteur éloigné à moyennement éloigné du site, on entend les zones situées à une distance d'environ 1 à 10 km du projet. Pour le présent chapitre, il a été renoncé à fixer une limite contraignante pour le secteur éloigné à moyennement éloigné.

En principe, toutes les zones situées en dehors du secteur de proximité qui permettront d'apercevoir les futures installations de la KKN sont considérées comme faisant partie du secteur éloigné à moyennement éloigné.

La KKG existante, située dans le voisinage immédiat de la KKN prévue, sert de point de repère pour identifier ces zones. Toutes celles qui permettent d'apercevoir les installations de la KKG, notamment la tour de refroidissement, sont aussi essentielles pour l'évaluation des conséquences de la KKN sur le paysage.

Evaluation «Approche analytique»

Une grande partie du secteur éloigné à moyennement éloigné est à classer dans la plaine de l'Aar. Les collines situées au nord et au sud de la plaine de l'Aar doivent également être comprises dans le secteur éloigné à moyennement éloigné.

Dans les documents de travail élaborés pour le concept paysager du canton de Soleure (canton SO 2008d), ces secteurs sont caractérisés comme suit:

1.1.6 Région de Winznau - Eppenberg – Wöschau dans la plaine de l'Aar

Communes: Olten, Starrkirch-Wil, Winznau, Obergösgen, Dulliken, Däniken, Gretzenbach, Niedergösgen, Schönenwerd, Eppenberg-Wöschau, Niedererlinsbach

Description:

La plaine de l'Aar, entre Olten et l'Engelberg, s'étend de l'Aar au pied de l'Engelberg, au sud. De grandes parties des rives de l'Aar sont protégées par la zone cantonale de protection des rives. C'est notamment le cas des rives de l'ancienne Aar. Celle-ci figure dans l'inventaire des sites prioritaires nature et paysage. L'ancienne Aar est un tronçon à débit résiduel des centrales de Winznau, d'Olten-Gösgen et d'Aarau et certains secteurs sont parfois inondés en raison de la fluctuation du niveau des eaux. Ces sites à humidité variable constituent un biotope favorable pour de nombreuses espèces animales et végétales. L'ancienne Aar est utilisée de manière intensive comme espace de détente. Au sud de l'Aar, la plaine de l'Aar est fortement construite, avec la présence de nombreuses zones résidentielles, industrielles et artisanales. C'est également là que se trouve la centrale nucléaire de Gösgen. Dans toute la région, les activités agricoles sont rares.

1.2.6 Engelberg et la région de collines avoisinante allant jusqu'à Eppenberg-Wöschau

Communes: Olten, Starrkirch-Wil, Dulliken, Walterswil, Däniken, Gretzenbach, Schönenwerd, Eppenberg-Wöschau

Description:

Une région de collines qui forme les contreforts de la chaîne Born-Engelberg s'étend entre Winznau - Eppenberg-Wöschau dans la plaine de l'Aar et la limite du canton, au sud. La région de collines et l'Engelberg constituent une unité marquée par un paysage vallonné et une mosaïque de forêts et de terres agricoles. Ce secteur est faiblement peuplé, avec des lotissements isolés dispersés dans le paysage.

1.3.4 Pied sud du Jura d'Olten à Obererlinsbach

Communes: Trimbach, Winznau, Obergösgen, Lostorf, Stüsslingen, Niedergösgen, Niedererlinsbach, Obererlinsbach

Description:

La région du pied sud du Jura, entre Olten et Obererlinsbach, est délimitée au sud par la plaine de l'Aar et au nord par les hauteurs du Jura. La pente orientée vers le sud constitue un biotope idéal pour une flore et une faune riche en espèces appréciant la chaleur, comme par exemple les reptiles. Mais pour conforter ce caractère, il devrait exister des structures paysagères assurant une transition, comme des haies, des ruisseaux au cours proche de la nature ou des lisières de forêts étagées. Cependant, beaucoup de ruisseaux sont canalisés, seuls quelques-uns sont bordés de bosquets. Des bosquets champêtres, des haies et des arbres fruitiers de haute tige sont parfois présents. En certains endroits, les lisières des forêts présentent un étagement avec un manteau de buissons où l'on peut trouver une flore et une faune comprenant de nombreuses espèces.

Evaluation du «caractère événementiel»

Vue d'ensemble

Comme mentionné dans les bases du concept paysager du canton de Soleure, il existe un contraste marquant entre les zones peuplées de la plaine de l'Aar et les chaînes du Jura au nord et au sud de celle-ci, à caractère agricole prononcé.

La plaine de l'Aar fait partie de la ceinture de peuplement et d'agglomérations qui longe tout le pied sud du Jura, avec une succession de lotissements à structures déterminantes les plus diverses (centres-villes, villages et surfaces étendues sur lesquelles le développement de l'urbanisation est relativement anarchique, avec des zones résidentielles, artisanales et industrielles), de surfaces boisées ou utilisées à des fins agricoles, et de petits restants de «nature» de dimensions réduites.

En revanche, les pentes du Jura encadrant la plaine au nord et au sud ont un caractère clairement rural et donnent, contrairement à la région de l'Aar, une impression de paysage culturel traditionnel, même si cette impression ne correspond pas toujours à la réalité, voir l'évaluation figurant dans les documents de travail élaborés pour le concept paysager du canton de Soleure.

Site du projet / KKG

Le site du projet en lui-même n'est certes directement visible que depuis les secteurs de ses environs immédiats ou les hauteurs du Jura voisin. Cependant, avec l'impressionnante tour de refroidissement de la KKG - qui, avec sa hauteur de 150 m environ, dépasse tous les bâtiments de la région - et son panache de vapeur, présent la plupart du temps et visible de loin, le site de la centrale (ou des centrales) est pratiquement omniprésent dans le secteur éloigné à moyennement éloigné.



Vue de Trimbach, Dürberg. Distance 5 km environ



Vue de Lostorf, Rebenfeld. Distance 3,5 km environ



Vue de Niedergösgen, au nord de l'école. Distance 2,3 km environ



Vue de Schönenwerd, à la limite de la zone habitée «am Bergwald». Distance 3,0 km environ



Vue de Dulliken, au-dessus du «Bodenacker». Distance 2,6 km environ



Vue de l'église de Starkkirch-Wil. Distance 3,4 km environ

Figure 4.11-1: Secteur éloigné à moyennement éloigné: vue sur le site du projet depuis certaines zones habitées des communes environnantes (sans le projet KKN)

Dignité de protection, statut de protection

Comme il est décrit ci-dessus, le secteur éloigné à moyennement éloigné est très hétérogène du point de vue paysager (topographie, urbanisation, exploitation agricole et forêts) et peut difficilement être considéré comme un «espace unique».

Par rapport aux paysages, les zones suivantes ont été décrétées zones de protection:

- la zone de protection du Jura comprend l'intégralité de la première chaîne du Jura en dehors des lotissements et les contreforts sud du Jura (Engelberg, Sâli et Born)
- des zones communales de protection des paysages existent dans différentes communes, notamment sur les pentes du Jura

Des zones protégées existent également dans la plaine de l'Aar (zone cantonale de protection des rives, réserves naturelles cantonales). Cependant, leur création a été décrétée moins en pensant au paysage que pour protéger les boisements riverains et les objets du patrimoine naturel et culturel. Voir le chapitre 4.10, Protection de la nature (faune, flore et espaces naturels).

4.11.2.3 Micro-niveau, secteur de proximité/site du projet

Description, délimitation

Dans les paragraphes suivants, on entend par «secteur de proximité» celui s'étendant du site même du projet à une distance d'environ un kilomètre de celui-ci.

A l'intérieur de ce secteur de proximité, il est possible de distinguer plusieurs espaces partiels différents:

- Terrains industriels: le terrain retenu pour le projet KKN jouxte directement à l'ouest la KKG existante, à l'est le terrain de la fabrique de papier Cartaseta. Au nord de l'Aar se trouvent dans le secteur de proximité l'installation régionale de traitement des déchets «Regionale Entsorgungsanlage Niedergösgen AG (RENI)», la centrale hydraulique de Gösgen et d'autres bâtiments artisanaux.
- La zone de planification elle-même fait l'objet d'une exploitation agricole intensive, tout comme des grandes parties du secteur de proximité. A l'exception d'une haie importante, cette surface est à classer comme paysage agricole dégagé typique sans structures proches de l'état naturel particulièrement précieuses. D'autres bâtiments industriels sont dispersés dans la zone agricole.
- La zone riveraine boisée de l'Aar est proche de l'état naturel et ses forêts alluviales abritent de précieux biotopes (voir à ce sujet le chapitre 4.10, Protection de la nature (faune, flore et espaces naturels)). En plus de son importance en tant que biotope, la zone riveraine - qui doit également être considérée comme une importante zone de détente de proximité pour la région située entre Olten et Aarau et comme une relique d'un paysage «intact» dans un environnement largement marqué par l'industrie - comprend plusieurs sentiers pédestres.

- La zone résidentielle et artisanale de Mühledorf, sur l'île située entre l'ancienne Aar et le canal de la centrale, se trouve également dans le secteur de proximité de la zone de planification.
- Les zones de lotissement et d'habitation de Däniken, Obergösgen et Niedergösgen sont un peu plus éloignées du terrain concerné par le projet KKN. Aucun de ces villages ne se distingue par l'existence d'un site particulièrement précieux, «intact» ou digne d'être protégé.

Les installations de la centrale hydraulique de Gösgen, construite entre 1914 et 1917, se trouvent également dans le secteur de proximité. Elles ne sont pas protégées, mais revêtent une certaine importance du point de vue de l'histoire de la construction car elles font partie des premiers bâtiments à ossature en béton, bien que, visuellement parlant, elles ne puissent cependant pas être reconnues comme telles au premier coup d'œil en raison d'éléments architecturaux supplémentaires comme leurs toits à croupes.

Evaluation «Approche analytique»

Comme le montrent les découvertes datant de l'âge de pierre, la plaine de l'Aar, entre Gösgen et Däniken, a été colonisée très tôt par l'homme (voir le chapitre 4.12, Protection du patrimoine culturel et archéologie). Toutefois, aujourd'hui, on ne peut plus rien reconnaître du paysage d'alors.

Dans le secteur de proximité du terrain retenu pour le projet KKN, le paysage actuel, avec le cours de l'ancienne Aar, l'île et le canal, est essentiellement marqué par les bâtiments des centrales hydrauliques du début du XX^e siècle.

La mosaïque actuelle d'industrie, d'artisanat et d'agriculture entre Däniken, Obergösgen et Niedergösgen a, d'une part, connu une expansion historique (les centrales et autres industries qui, à l'origine, dépendaient de l'utilisation de l'Aar étaient construites à l'écart des villages), mais a aussi quelquefois été conditionnée par les plans d'affectation actuels, avec la plaine de l'Aar partiellement occupée par des zones bâties industrielles.

Evaluation du «caractère événementiel»

«Aarfeld»

La mosaïque résultant de différents modes d'utilisation, avec, dans le secteur de proximité, des bâtiments industriels, des surfaces agricoles à exploitation intensive et des éléments naturels semble être le fruit du hasard. Le nombre élevé de lignes électriques aériennes aux environs de la KKG constitue également une nuisance pour le paysage.

Dans le secteur de proximité, les éléments construits dominants sont clairement les grands bâtiments de la KKG existante, notamment la tour de refroidissement.

En dépit de ces nuisances, les parties de «l'Aarfeld» qui font l'objet d'une exploitation agricole donnent encore aujourd'hui une certaine impression d'étendue (selon l'endroit d'observation) et font partie de la zone de détente de proximité créée le long de l'Aar.



Figure 4.11-2: *Vue d'ensemble du «Walki» de Däniken sur «l'Aarfeld» en direction du nord-est.*



Figure 4.11-3: *Vue de la «Werkstrasse» (accès au terrain de l'entreprise Cartaseta) sur la zone de planification, en direction de l'ouest. Le terrain principal est à droite de la photo, le terrain partiel sud au milieu.*



Figure 4.11-4: Vue sur la tour de refroidissement de la KKG depuis Mülidorf (pont est sur le canal). La distance entre l'endroit où a été prise la photo et la tour est de 800 m environ.

Alentours immédiats de l'Aar

La situation des surfaces situées directement au bord de l'Aar, qui sont intéressantes et constituent aussi, en tant qu'espaces naturels, des surfaces remarquables est complètement différente. Elles peuvent être considérées comme des îlots proches de l'état naturel dans un environnement essentiellement marqué par les constructions.

Le fait que cet espace soit fermé doit être considéré comme la qualité essentielle de ce secteur. De l'Aar, les installations industrielles situées à proximité sont pratiquement invisibles. De même, les alentours immédiats de l'Aar ne sont pas visibles de l'extérieur en raison de la densité du boisement.



Figure 4.11-5: Cours de l'Aar, avec bancs de gravier et végétation alluviale.

Dignité de protection, statut de protection

Dans le secteur de proximité de la zone de planification, se trouvent les zones protégées suivantes:

- zone cantonale de protection des rives
- site cantonal prioritaire nature et paysage

Ces deux zones ont pour but la protection des rives de l'Aar et de leur végétation proche de l'état naturel (voir à ce sujet les chapitres 4.9, Conservation de la forêt, et 4.10, Protection de la nature (faune, flore et espaces naturels)).

4.11.3 Conséquences sur l'environnement, mesures comprises

4.11.3.1 Le projet

Le projet KKN, de par la spécificité d'une centrale nucléaire, présente un grand nombre de particularités qui déterminent de façon décisive ses conséquences sur le paysage et sur son caractère événementiel, conséquences qui ne peuvent pas être notablement modifiées par des mesures portant sur la conception de l'ouvrage.

- Liaison au site relative: la zone de planification de la KKN n'est certes pas le seul emplacement possible pour une nouvelle centrale nucléaire. Cependant, les études menées à l'heure actuelle par différents exploitants de centrales et compagnies d'électricité ont montré qu'en Suisse, il n'existait sans doute qu'un petit nombre de sites qui soient à la fois adaptés et disponibles pour l'installation d'une centrale nucléaire.
- Dimensions des bâtiments: une centrale nucléaire comporte toute une série de grands bâtiments qui, par leurs dimensions, dépassent les mesures des bâtiments industriels et artisanaux traditionnels. Certes, il existe une certaine liberté dans la disposition et l'aménagement des bâtiments, mais les dimensions de base sont cependant dans une large mesure imposées par un type d'installation déterminé.
- Tour de refroidissement: du point de vue technique, la tour de refroidissement n'est pas le «cœur» de la centrale nucléaire et les centrales nucléaires ne sont pas les seules à avoir besoin d'une tour de refroidissement. Par ses dimensions, sa forme dictée par des impératifs techniques, et son panache de vapeur (plus ou moins fréquemment présent en fonction de sa conception), elle ne constitue cependant pas seulement une installation technique, mais une sorte de symbole d'une centrale nucléaire.
- Pour des raisons de sécurité, le terrain de chaque centrale nucléaire est clôturé et protégé loin de ses abords immédiats. La liberté d'accès à une surface relativement grande dans les environs de la centrale est restreinte.

4.11.3.2 Réacteur, salle des machines et tour de refroidissement hybride

Réacteur et salle des machines

Les bâtiments de la KKN sont décrits de façon schématique dans les chapitres 3.2 et 3.3 du présent rapport.

Le réacteur et la salle des machines seront hébergés dans un corps de bâtiment de 150 x 200 m environ. A l'heure actuelle, aucun projet n'est encore disponible pour ces bâtiments. La manière dont ces bâtiments seront orientés, structurés et agencés n'a pas encore été fixée de façon contraignante.

Compte tenu des données de base arrêtées pour l'installation de référence, il convient de partir de l'hypothèse que les dimensions des bâtiments de la KKN seront plus grandes que celles des bâtiments de la KKG existante. En revanche, la hauteur de la tour de refroidissement de la KKN sera nettement plus faible que celle de la tour de refroidissement humide de la KKG.

Tour de refroidissement hybride

La tour de refroidissement hybride aura un diamètre à la base de quelque 180 m et une hauteur de 60 m environ. Ses dimensions différeront ainsi nettement de celles de la tour de refroidissement existante de la KKG (diamètre à la base 117 m, hauteur 150 m), voir à ce sujet le chapitre 3.2, Description du projet.

Outre les dimensions de la tour de refroidissement, la fréquence de l'apparition d'un panache de vapeur et les dimensions de ce panache revêtent une grande importance pour l'évaluation des conséquences sur le paysage. Voir à ce sujet le chapitre 4.1.4.1, Emissions générées par la tour hybride de refroidissement:

«La tour de refroidissement hybride prévue est conçue de façon telle qu'avec une humidité relative de l'air de 90%, la formation d'un panache visible sur la couronne de la tour de refroidissement ne commencerait qu'avec une température de l'air extérieur inférieure à 5°C. Au-dessus de cette température, aucun panache visible ne se formerait à proximité de la couronne de la tour de refroidissement.

Lorsqu'elle pénètre dans les couches d'air plus hautes, qui, sauf phénomène d'inversion atmosphérique, sont en général plus froides, une partie de l'humidité de l'air provenant du panache non visible en dessous de cette altitude se condense. Avec la conception prévue pour la tour de refroidissement, la recondensation débiterait par exemple, dans le cas d'une stratification adiabatique de l'air, à une hauteur de 360 m environ au-dessus du sol avec une température de l'air sec de 10°C et une humidité relative de 76 % (ces deux indications se rapportant à l'état de l'air au sol). (...).

Lorsque la situation météorologique est très sèche, les panaches ne sont que peu visibles, même à haute altitude. Dans des conditions humides et froides (en dessous du point de conception pour «absence de panache»), les panaches sont plus marqués. Les seuls cas où un panache saturé ou des lambeaux d'un tel panache peuvent toucher le sol sont ceux où le temps est froid et humide avec en plus un vent fort soufflant en rafales.»

Du point de vue de la protection des paysages, cela signifie que:

- La tour de refroidissement hybride sera coiffée d'un panache de vapeur bien moins fréquemment que la tour de refroidissement actuelle de la KKG.
- En particulier, le «panache de beau temps» bien visible par temps chaud sur la tour de refroidissement de la KKG, sera rare sur celle de la KKN. Cependant, un nuage pourra se former au-dessus de la tour de refroidissement hybride en raison de la recondensation qui survient à plus haute altitude.
- Il faut s'attendre à voir un panache de vapeur au-dessus de la tour de refroidissement lorsque les conditions météorologiques seront froides et humides (voir à ce sujet le chapitre 4.1.4.1).

Ponts sur l'Aar et traversées sous-fluviales

Dans le cadre du projet KKN, différentes constructions sont prévues au bord, au-dessus ou en dessous de l'ancienne Aar:

Variante 1 du projet: constructions et installations de la KKN aussi bien sur le terrain principal au sud de l'ancienne Aar que sur le terrain partiel nord, sur l'île de l'Aar.

- Renforcement ou remplacement du pont existant sur l'Aar (pont Cartaseta) pour le trafic de poids lourds et le trafic ferroviaire
- Traversée sous-fluviale d'une largeur de 25 m environ pour le système principal d'eau de refroidissement et traversée sous-fluviale d'une largeur de 3 à 4 m sous l'ancienne Aar pour le système secondaire d'eau de refroidissement afin de relier le terrain principal et le terrain partiel nord par des canalisations, des câbles, etc.
- Nouveau pont sur l'Aar interne (non accessible au public) pouvant être emprunté par le trafic lourd et reliant le terrain principal et le terrain partiel nord

Variante 2 du projet: constructions et installations de la KKN sur le terrain principal et le terrain partiel sud. Ces deux terrains se trouvent au sud de l'Aar.

- Renforcement ou remplacement du pont existant sur l'Aar (pont Cartaseta) pour le trafic de poids lourds et le trafic ferroviaire
- Traversée sous-fluviale d'une largeur de 3 à 4 m sous l'ancienne Aar pour le système secondaire d'eau de refroidissement

Les deux variantes du projet sont décrites en détail dans le chapitre 2. Dans ses deux variantes, le projet aura des conséquences importantes sur le paysage aux environs immédiats de l'Aar entre le terrain principal et le terrain partiel nord (voir figure 3.2-1 et figure 3.2-2 dans le chapitre 3.2, page 50).

Du point de vue de la protection des paysages, cela signifie que le boisement riverain continu de l'ancienne Aar dans le secteur de la KKN, qui, à l'heure actuelle, n'est perturbé que par quelques bâtiments, sera interrompu par des ouvrages massifs disposés transversalement par rapport au cours de l'Aar. En particulier dans la variante 1, le nouveau pont sur l'Aar, ainsi que la traversée sous-fluviale pour le système principal d'eau de refroidissement, avec les ouvrages en surface qui seront nécessaires, auront des conséquences sur le paysage.

En revanche, le renforcement (ou le remplacement) prévu pour le pont Cartaseta existant ne devrait avoir que des conséquences insignifiantes sur l'image du paysage et des sites.

4.11.3.3 Macro-niveau, caractère paysager régional et suprarégional

Au macro-niveau, la KKN ne sera à l'origine d'aucune modification notable de l'image du paysage et des zones de lotissement.

Par rapport à la tour de refroidissement actuelle (et qui restera en service), des panaches de vapeur se formeront beaucoup plus rarement au-dessus de la tour de refroidissement hybride. Par rapport à la KKG, la visibilité et l'identification de la KKN seront réduites.

Des explications supplémentaires à ce sujet figurent dans les sous-chapitres suivants.

4.11.3.4 Méso-niveau, conséquences dans le secteur éloigné à moyennement éloigné

Les photomontages suivants montrent les conséquences de la KKN pour des sites choisis dans le secteur éloigné à moyennement éloigné.

Les hypothèses suivantes sont à la base des photomontages:

- Situation des bâtiments conformément à la variante 1 du projet
- Les détails des bâtiments ne sont pas représentés (voir explications sur le «secteur de proximité»)
- Situation et dimensions des bâtiments conformes à ce qui est indiqué dans les chapitres 2.1, 2.2, 3.2 et 3.3

Pour une vue d'ensemble des endroits correspondant aux prises de vue et aux montages, voir annexe 9.



Situation actuelle



Situation avec la KKN

Les installations de la KKN sont visibles.

Visuellement, elles apparaissent comme une «extension» de la KKG.

Pas de modification déterminante de la situation actuelle.

Figure 4.11-6: Point 19b: Vue de Trimbach, Dürberg. Distance 5 km environ



Situation actuelle



Situation avec la KKN
Les installations de la KKN
sont pratiquement invisibles.
Pas de modification de la
situation actuelle.

Figure 4.11-7: Point 15b: Vue de Lostorf, Rebenfeld. Distance 3,5 km environ



Situation actuelle



Situation avec la KKN
Bâtiment du réacteur, salle
des machines et tour de
refroidissement hybride
dominent désormais l'image
du paysage et du site.

Figure 4.11-8: Point 5ab: Vue de la «Schlosskirche» de Niedergösgen. Distance 1,8 km environ



Situation actuelle



Situation avec la KKN

Le bâtiment du réacteur et la salle des machines de la KKN sont visibles de manière éminente. La tour de refroidissement hybride ne l'est pas.

L'image du site et du paysage est fortement influencée, mais elle est déjà marquée aujourd'hui par les bâtiments de la centrale existante.

L'élément dominant reste la tour de refroidissement de la KKG.

Figure 4.11-9: Point 17a: Vue de Niedergösgen, au nord de l'école, distance 2,3 km environ



Situation actuelle



Situation avec la KKN

Les installations de la KKN sont bien visibles. Visuellement, à l'exception de sa tour de refroidissement, la KKG semble «remplacée» par la nouvelle KKN. La qualité du paysage n'est pas significativement modifiée.

Figure 4.11-10: Point 12b: Vue de Schönenwerd, à la limite de la zone habitée au «Bergwald». Distance 3,0 km environ



Situation actuelle



Situation avec la KKN

Les installations de la KKN sont bien visibles. L'aspect est comparable à celui de la KKG. La duplication visuelle des installations des centrales porte atteinte au paysage.

Figure 4.11-11 : Point 23b: Vue de Dulliken, au-dessus du «Bodenacker». Distance 2,6 km environ



Situation actuelle



Situation avec la KKN

Les installations de la KKN sont bien visibles. L'aspect est comparable à celui de la KKG. La duplication visuelle des installations des centrales porte atteinte au paysage.

Figure 4.11-12: Point 21b: Vue de l'église de Starrkirch-Wil, distance 3,4 km environ

Evaluation

- En raison de leurs dimensions, les installations de la KKN seront bien visibles depuis la plupart des sites.
- Depuis la plupart des sites, la KKN donnera l'impression d'être une «extension» de la KKG sans modifier fondamentalement l'image du paysage et des sites.

- En raison de sa hauteur plus faible que celle de la tour de refroidissement existante de la KKG, et de son exploitation qui n'entraînera pas, la plupart du temps, la formation d'un panache de vapeur, la tour de refroidissement hybride prévue pour la KKN se fera moins remarquer que la tour de refroidissement existante de la KKG depuis des endroits plus éloignés.
- Depuis différents sites proches, en particulier depuis Niedergösgen, mais aussi depuis Obergösgen ou depuis le Mülidorf, les nouveaux bâtiments de la KKN apparaîtront très massifs et porteront atteinte à l'image du paysage et des sites.

4.11.3.5 Micro-niveau, conséquences dans le secteur de proximité

Visualisation

L'effet concret des bâtiments prévus dans le secteur de proximité dépendra de la conception architecturale des corps de bâtiments, de leur disposition, de l'aménagement des environs, des voies de desserte et des plantations, etc.

En l'état actuel de la planification, aucun document donnant des précisions à cet égard ne peut être fourni. De même, il n'existe actuellement aucune visualisation (modèles, photomontages, perspectives, plans des façades, etc.) qui pourrait être utile pour l'évaluation des conséquences du projet dans le secteur de proximité.

Les paragraphes suivants s'intéressent donc aux conséquences possibles sur le secteur de proximité de l'édification de grands bâtiments dans la zone de planification, mais pas à leur architecture concrète.

«Aarfeld»

Comme c'est le cas pour ceux de la KKG existante, les bâtiments de la KKN domineront le secteur de proximité par leurs dimensions et leur conception «technique». Les exigences techniques rendent impossible leur adaptation au milieu environnant.

La réalisation de la KKN fera aussi disparaître dans une large mesure l'impression «d'étendue» que donne «l'Aarfeld», encore perceptible aujourd'hui. Cependant, ce phénomène se produira inéluctablement à plus long terme, même sans la réalisation de la KKN, ne serait-ce qu'à cause des constructions qui se feront dans les zones industrielles et artisanales de Däniken et de Gretzenbach, qui occuperont des surfaces classées officiellement aujourd'hui constructibles. Une décision préliminaire favorable à un «Aarfeld» largement bâti à des fins d'exploitation artisanale a déjà été prise lors des planifications locales.

Alentours immédiats de l'Aar

Les alentours immédiats de l'Aar, qui sont une importante zone paysagère, naturelle et de détente, seront perturbés

- dans les deux variantes du projet, par des traversées sous-fluviales sous l'ancienne Aar, avec les ouvrages de surface correspondants (avec une traversée sous-fluviale pour le système principal d'eau de refroidissement et une pour le système secondaire dans la

variante 1 du projet, avec une seule traversée sous-fluviale pour le système secondaire d'eau de refroidissement dans la variante 2 du projet)

- et par un nouveau pont sur l'Aar accessible au trafic de poids lourds dans la variante 1 du projet.

Les installations existantes, comme, par exemple, la KKG et l'entreprise Cartaseta, montrent que même de grands bâtiments peuvent être construits directement en limite des alentours immédiats de l'Aar sans perturber de manière décisive le caractère du précieux espace paysager existant le long de la rivière.

Les points suivants seront décisifs pour l'impact respectivement la «compatibilité» des inévitables atteintes:

- Conception des ouvrages nécessaires, notamment du nouveau pont sur l'Aar et des ouvrages de surface en rapport avec les traversées sous-fluviales.
- Emplacement des ouvrages de surface en rapport avec la traversée sous-fluviale: du point de vue de la protection de l'image des paysages et des sites, ces bâtiments devront impérativement être construits en dehors de l'espace de la rivière proprement dit, c'est-à-dire en dehors des boisements riverains actuels.
- Restauration la plus complète possible des boisements riverains dans le secteur des ponts et des traversées sous-fluviales à la fin des travaux. Aucune autre atteinte aux boisements riverains (mis à part les ponts et les traversées sous-fluviales).
- Nombre de franchissements de l'Aar réduit au strict minimum. Toutes les canalisations nécessaires au franchissement de l'Aar devront passer par les traversées sous-fluviales ou, le cas échéant, dans ou sur les ponts.
- Restauration proche de la nature des alentours immédiats de l'Aar (y compris le fond de la rivière) à la fin des travaux.
- Aucune atteinte au régime des eaux de l'Aar.

4.11.4 Résumé de l'évaluation

4.11.4.1 Macro-niveau / aspects principaux

Au macro-niveau, le site prévu pour la KKN représente un petit extrait du mélange d'utilisations aux fins les plus diverses, avec constructions ou non, qui est typique de vastes parties du Plateau suisse (étalement urbain).

Avec l'édification de la KKN, une surface libre se trouvant dans ce secteur sera construite, sans toutefois modifier le caractère d'ensemble du paysage au macro-niveau.

L'extension croissante de la zone de lotissement a certes été, d'une part, reconnue comme un problème par la Confédération et les cantons, mais d'autre part,

- l'aménagement du territoire et la politique correspondante ne peuvent pas être modifiés dans le cadre d'un seul projet (quoi qu'il soit important)
- l'approvisionnement en énergie constitue une responsabilité importante sur le plan national ou européen
- la KKN (ou un autre grand projet ayant pour but la production d'énergie), a besoin d'un site de dimensions suffisantes, offrant de bonnes possibilités de desserte et bien entendu disponible
- des décisions préliminaires concernant l'utilisation future de «l'Aarfeld» ont déjà été prises lors de la construction de la KKG, dans les années 1970, et de la création d'une zone pour la production d'énergie (communes de Däniken et de Gretzenbach) et de la zone spéciale de l'usine électrique (commune de Niedergösgen)

4.11.4.2 Méso-niveau / Secteur éloigné à moyennement éloigné

Les bâtiments de la KKN seront nettement visibles depuis différents sites se trouvant dans le secteur éloigné à moyennement éloigné. La marge de manœuvre permettant d'influer sur ces effets par des mesures architecturales est limitée car

- les dimensions des bâtiments sont essentiellement dictées par des exigences techniques
- les détails architecturaux restant à préciser pour le projet n'auront que peu d'influence sur l'impression ressentie dans le secteur éloigné à moyennement éloigné

Les principales mesures pour réduire les conséquences du projet dans le secteur éloigné à moyennement éloigné ont déjà été prévues par le maître d'ouvrage:

- réduction de la hauteur de la tour de refroidissement (tour de refroidissement hybride)
- conception de la tour de refroidissement de façon qu'elle fonctionne sans panache de vapeur dans la mesure où cela s'avère judicieux du point de vue technique et économique

4.11.4.3 Micro-niveau, secteur de proximité / terrain retenu pour le projet KKN

La modification du paysage dans le secteur de proximité proviendra des dimensions des bâtiments de la KKN et ne pourra pas être réduite de manière décisive par des mesures ponctuelles. L'organisation de l'ensemble des installations de la KKN sera donc d'autant plus importante:

- architecture des bâtiments
- disposition des différents éléments de l'installation dans la mesure où existeront des marges de manœuvre
- aménagement des environs, des surfaces libres et des voies de desserte

- préservation, déplacement ou création de points de passage ou de chemins de liaison pour ceux et celles qui viennent chercher la détente (promeneurs, cyclistes, etc.)

La protection la plus importante possible des alentours de l'Aar, précieux du point de vue paysager et écologique et en tant que zone de détente, revêt une importance particulière:

- Intégration optimale du nouveau pont sur l'Aar (dans la variante 1 du projet) et des parties en surface des ouvrages de traversée sous-fluviale (une traversée sous-fluviale pour le système principal d'eau de refroidissement et une pour le système secondaire dans la variante 1 du projet, une traversée sous-fluviale pour le système secondaire d'eau de refroidissement dans la variante 2 du projet).
- Renoncement, si possible, aux constructions (à l'exception des culées du pont) dans la zone directement située sur les rives. Préservation des berges et des surfaces actuellement boisées par les bâtiments de surface, notamment les parties en surface des ouvrages de traversée sous-fluviale.
- Préservation la plus complète possible ou restauration des boisements riverains (remplacement sur place des défrichements temporaires).
- Restauration d'un cours de l'Aar proche de la nature (berges, boisements, rives, fond de la rivière) dans le secteur touché par les travaux de construction.
- Limitation des nouveaux franchissements en surface de l'Aar à un pont (variante 1 du projet) et à une traversée sous-fluviale. Pas d'autres ponts pour conduites, passerelles, lignes électriques aériennes, etc.

Dans le cadre de la suite des opérations de planification et de la procédure d'autorisation, il conviendra de vérifier où et sous quelle forme pourront être prises les mesures de remplacement pour compenser les inévitables atteintes au paysage. A ce sujet, des approches possibles sont indiquées dans le chapitre 4.10, Protection de la nature (faune, flore et espaces naturels), p. ex. dans le cadre du projet de zone naturelle et de détente Aareland-Schachenpark, dans le «Schachen» d'Obergösgen.

4.11.5 Cahier des charges pour l'EIE 2^e étape

Dans le domaine de la protection de l'image du paysage et des sites, les questions suivantes devront être traitées dans le cadre de la suite de l'étude de projet et ensuite présentées et évaluées dans le cadre de la 2^e étape de l'EIE:

- Aménagement du terrain retenu pour le projet: détermination d'un concept d'aménagement, étude de projet, visualisation, évaluation
- Conception de la tour de refroidissement: l'objectif est un fonctionnement sans panache de vapeur dans le plus grand nombre possible de conditions météorologiques
- Atteintes aux alentours immédiats de l'Aar: justification, présentation, visualisation et évaluation des atteintes inévitables dans les alentours immédiats de l'Aar

4.12 Protection du patrimoine culturel et archéologie

4.12.1 Base des études et méthodologie

4.12.1.1 Objectif et délimitation

L'objectif des études présentées dans le présent chapitre

- est d'examiner si le projet KKN présente des risques pour le patrimoine culturel ou des sites archéologiques.
- est de déterminer, si besoin, les mesures à prendre pour la protection de ce type d'objets

4.12.1.2 Bases des études

Pour les études menées dans le domaine du patrimoine culturel et de l'archéologie, les bases suivantes ont été utilisées:

- Annexe 3, prise de position de l'AfU du canton de Soleure sur l'enquête préliminaire et le cahier des charges, avec des indications relatives à la présence éventuelle de sites archéologiques sur le terrain retenu pour le projet KKN
- Indications et documents du service cantonal d'archéologie (canton SO 2008a)

4.12.2 Situation de départ

D'après le § 3 de l'ordonnance sur la protection des monuments historiques, les découvertes et les sites archéologiques sont directement protégés (c'est-à-dire sans autre procédure formelle ou décision de protection). Le service cantonal d'archéologie établit un inventaire des sites archéologiques protégés connus.

Deux sites archéologiques protégés se trouvent dans l'environnement immédiat de la zone de planification de la KKN (terrain partiel sud, figure 2.1-1, page 25), voir le plan figurant dans l'annexe 10.

- | | |
|--|---------------------------|
| - Objet n°25/6 Däniken/Niderhardfeld | Coord. 640 1 00 / 245 600 |
| - Objet n°25/11 Däniken/Hard-Schlattli | Coord. 639 950 / 245 100 |

Les sites sont marqués par un point (coordonnées) sur le plan (annexe 10). Il est probable que ces sites s'étendent dans un rayon de 100 m environ.

D'après les indications du service cantonal d'archéologie, ces sites sont les emplacements supposés de colonies néolithiques en plein air.

A ce jour, ces sites n'ont pas été étudiés de plus près du point de vue archéologique. Jusqu'à présent, des outils datant de l'âge de pierre (silex, lames d'outils) ont été découverts. Avec des recherches plus approfondies, il faudrait s'attendre à découvrir d'autres petits objets et, éventuellement, des fosses comblées, des foyers, des emplacements de travail, voire de possibles traces d'emplacements de huttes néolithiques.

D'après les indications du service cantonal d'archéologie, outre celles faites sur les deux sites archéologiques protégés, «quelques découvertes dues au hasard» de petits objets datant de l'âge de pierre, comme des lames d'outils, ont été faites aux environs du site du projet.

Toujours d'après les indications du service cantonal d'archéologie, aucune recherche sur ces deux sites n'est prévue pour l'instant si aucun risque - présenté par exemple par un projet de construction - n'est à redouter.

4.12.3 Conséquences sur l'environnement, mesures comprises

4.12.3.1 Objet n°25/6 - Site archéologique protégé

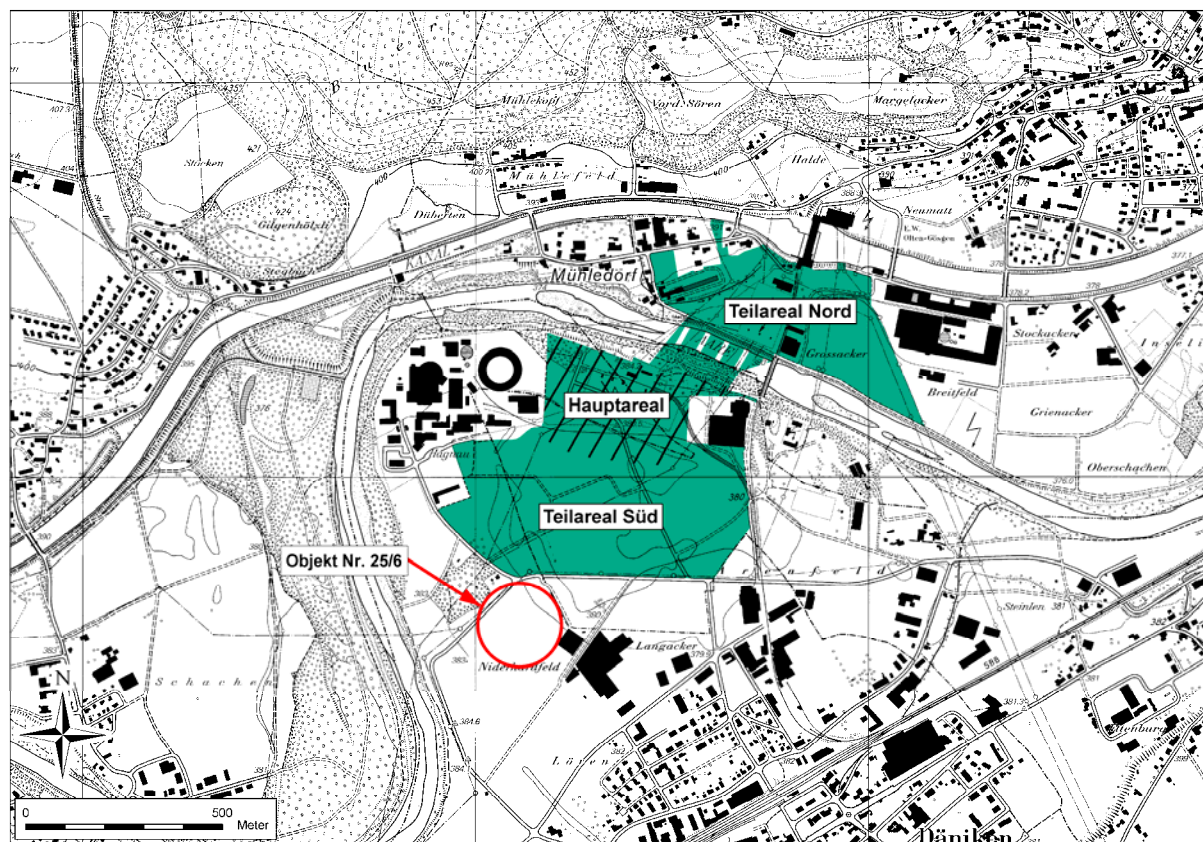


Figure 4.12-1: Terrain retenu pour le projet KKN, site archéologique protégé 25/6 (situation et étendues approximatives), échelle 1:20 000 environ (Canton SO 2008a)

Le centre du site archéologique protégé n° 25/6 se trouve à la limite sud (à l'extérieur) du terrain retenu pour le projet KKN, terrain partiel sud (figure 4.12-1).

Sous l'hypothèse d'une extension du site des découvertes dans un rayon d'environ 100 m autour du point central marqué sur le plan (d'après les indications du service cantonal d'archéologie), le secteur le plus méridional, en bordure du terrain partiel sud, peut toucher le site 25/6.

En l'état actuel des connaissances, la probabilité est faible que ce secteur situé en bordure du terrain concerné par le projet KKN soit utilisé de façon permanente (bâtiments et génie civil) ou temporaire (installations de chantier, gestion des matériaux) par le projet KKN et présente des risques pour le site des découvertes.

4.12.3.2 Objet n°25/11 - Site archéologique protégé

Le deuxième site archéologique protégé 25/11 se trouve plus au sud, complètement en dehors du terrain concerné par le projet KKN et aussi en dehors de l'extrait de plan de la figure 4.12-1.

Dans le cadre des opérations de planification pour l'obtention de l'autorisation générale pour la KKN, y compris pour le rapport IE 1^{re} étape, il n'est pas nécessaire d'agir immédiatement, ni du côté du maître d'ouvrage, ni de celui du service d'archéologie.

4.12.4 Résumé de l'évaluation

Un site archéologique protégé (n° d'objet 25/6) se trouve directement à la bordure méridionale du terrain partiel sud.

En l'état actuel des connaissances, il est peu probable que le site des découvertes soit touché par les bâtiments ou les travaux de construction de la KKN. Cependant, à l'heure actuelle, aucune évaluation définitive n'est possible car ni l'extension du site archéologique, ni les surfaces utilisées de façon temporaire ou permanente par la KKN ne sont connues aujourd'hui.

Les évaluations définitives et la planification des mesures éventuellement nécessaires devront être faites au cours de la 2^e étape de l'EIE. Il conviendra de prévoir une durée maximum de 6 mois environ pour le temps nécessaire aux fouilles archéologiques à faire éventuellement sur place.

Le deuxième site (n° d'objet 25/11) n'est pas touché par le projet KKN.

4.12.5 Cahier des charges pour la 2^e étape de l'EIE

Les dispositions suivantes devront être prises dans le cadre des opérations de planification pour la 2^e étape de l'EIE:

- Evaluer si le site archéologique protégé n° 25/6 pourrait être touché par des bâtiments ou des travaux de construction, des installations, des stocks de matériel, etc.
- Prendre contact en temps voulu avec le service cantonal d'archéologie en cas de conflits éventuels entre le site des découvertes et le besoin de surfaces pour le projet KKN afin que les travaux de construction et les éventuelles fouilles archéologiques puissent être coordonnés.

Indépendamment des résultats de la 2^e étape de l'EIE, le § 15 du règlement sur les constructions et les zones de la commune de Däniken s'applique:

§15 Découvertes archéologiques dans le sol

Si des découvertes archéologiques sont faites dans le sol, les travaux doivent être immédiatement arrêtés et la direction locale des travaux publics, ainsi que le service d'archéologie cantonal du département cantonal de l'éducation, doivent être avisés afin de garantir la documentation scientifique.

5 Cahier des charges pour la 2^e étape de l'EIE

5.1 Maintien de la pureté de l'air et protection du climat

Pour la phase de construction et l'exploitation normale, les évaluations et planifications de mesures suivantes devront être réalisées dans le cadre de l'EIE 2e étape.

Phase de construction

Présentation des procédés et des méthodes de construction prévus, emplacement des différents chantiers partiels, surfaces d'installations, cubatures et transports de matériaux.

Planification des mesures pour le chantier et les transports liés à la construction d'après les directives suivantes et des éléments déterminants à ce moment-là:

- Directive sur la protection de l'air sur les chantiers, «Directive Air Chantiers» (OFEFP 2002)
- Guide d'application «Lutte contre la pollution de l'air dans le trafic routier de chantier» (OFEFP 2001c)
- Aide au travail pour l'évaluation des émissions lors des transports de marchandises en vrac (Cercl'Air 2001)

Phase d'exploitation: installations situées sur le site de la centrale, y compris la tour de refroidissement hybride

Détail des renseignements sur l'exploitation de la tour de refroidissement et sur les influences environnementales, éventuellement réalisation de calculs pour l'évaluation des émissions et de leurs conséquences météorologiques à l'aide de modélisations numériques (p. ex. avec des programmes comme TRACE, ADMS 3, AUSTAL2000 ou CT PLUME), entente préalable avec le service spécialisé cantonal de l'environnement ou avec l'OFEV.

Phase d'exploitation: trafic propre à la centrale

Vérification et, si nécessaire, modification des hypothèses et des calculs relatifs aux émissions et immissions de polluants au cours de la phase d'exploitation:

- caractéristiques du trafic total, notamment les dessertes industrielles de «l'Aarfeld»
- volume total de trafic généré par la centrale
- répartition sur les différents axes de circulation
- contrôle de l'évaluation, planification définitive des mesures

5.2 Protection contre le bruit et vibrations

Dans le domaine de la protection contre le bruit et l'exposition aux vibrations, les thèmes suivants devront être étudiés dans l'EIE 2e étape.

Protection contre le bruit pendant la phase de construction

- Evaluation des émissions sonores prévisibles pendant la phase de construction et de leur durée respective (bruits de chantier et transports liés à la construction) et classement du chantier selon les critères de la directive sur le bruit des chantiers (OFEV 2006).
- Détermination des mesures nécessaires de protection contre le bruit conformément aux dispositions de la directive sur le bruit des chantiers.
- Détermination de la façon de procéder pour l'application des mesures de protection contre le bruit, mesures coordonnées avec celles dictées par d'autres considérations environnementales, avec une application garantie par un suivi environnemental de la phase de réalisation à mettre en place.

Protection contre le bruit pendant la phase d'exploitation

- Bruit industriel et artisanal: détermination et évaluation des immissions sonores imputables aux bruits d'exploitation. Réalisation des calculs d'immissions correspondants et planification de mesures concrètes.
- Vérification et, si nécessaire, mise à jour des évaluations sur les bruits routiers et les bruits de chemin de fer réalisées pour le présent rapport IE 1re étape. Si nécessaire, définition de mesures pour le respect des valeurs limites d'immission déterminantes.

Exposition aux vibrations pendant la phase de construction

- Là où cela sera nécessaire, il conviendra de prévoir des mesures de l'intensité des vibrations afin de vérifier si les conséquences de ces vibrations sont acceptables et un programme de surveillance sera lancé en cas de besoin.
- Les bâtiments situés dans des secteurs critiques devront être documentés contradictoirement avant le début des travaux par rapport aux fissures, etc.
- Lors du choix des différents procédés de construction et des corridors utilisés pour les transports apportant ou évacuant des matériaux, il conviendra de veiller à minimiser les vibrations afin que leurs conséquences sur les bâtiments voisins et les riverains restent limitées.

Exposition aux vibrations pendant l'exploitation

Les machines générant des vibrations devront être positionnées de manière à réduire ces vibrations et, si nécessaire, posées sur des fondations spéciales. A ce propos, il conviendra de s'assurer qu'aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur des installations, les valeurs indicatives pour l'évaluation de l'admissibilité des vibrations, des bruits de structures émis et des bruits générés par l'exploitation sont respectées.

5.3 Protection contre les rayonnements non ionisants

Dans le cadre de la 2^e étape de l'EIE, il conviendra d'apporter la preuve que les parties des installations de la KKN destinées à acheminer l'énergie électrique produite au niveau de tension 380 kV respecteront les exigences de l'ORNI.

5.4 Protection des eaux souterraines

Les études suivantes seront réalisées dans le domaine de la protection des eaux souterraines dans le cadre de l'EIE 2e étape.

- mise à jour des indications relatives à l'utilisation des eaux souterraines (incluant les points de prélèvement industriels et privés) dans le périmètre des études.
- évaluations quantitatives de l'influence des opérations d'assèchement des fouilles par pompage sur la capacité d'écoulement de la nappe au cours de la phase de construction (du point de vue quantitatif et qualitatif), changement éventuel des régimes d'échange entre l'Aar et la nappe, c'est-à-dire à alimentation accrue de l'Aar dans la nappe, évaluation de différents concepts d'assèchement par pompage des eaux à l'aide de méthodes analytiques et numériques reposant sur le présent modèle hydrodynamique de nappe.
- estimation quantitative de l'influence des installations de chantier sur la capacité d'écoulement des eaux souterraines lors de la phase de construction, critère reposant sur le présent modèle hydrodynamique de nappe.
- précisions sur les conséquences des concepts de systèmes des eaux de refroidissement sur les eaux souterraines concernées au cours de la phase d'exploitation (en fonction de la pertinence), études quantitatives et qualitatives.
- phase de construction et d'exploitation: évaluation des concepts de drainage (p. ex. SIA 431 (SIA 1997)), choix entre infiltration ou rejet dans le cours d'eau exutoire, exigences physiques et chimiques quant à la qualité des eaux.

5.5 Protection des eaux de surface

Documents relatifs à la demande, évaluation et planification des mesures pour la phase de construction

- Quand les plans précis du projet seront disponibles, les conséquences sur les eaux de surface pourront être évaluées et les documents d'accompagnement de la demande nécessaires, comme l'autorisation relevant du droit de la pêche, pourront être élaborés.
- Pour la phase de construction, des mesures de protection des eaux de surface, comme l'optimisation du calendrier des travaux de construction, la diminution de la turbidité de l'eau lors des travaux réalisés dans la rivière, etc. seront à élaborer

Mesures de compensation et de remplacement

- Des mesures de compensation et de remplacement seront à prévoir pour les atteintes survenant pendant les phases de construction et d'exploitation. Les mesures de remplacement seront élaborées dans le cadre de l'EIE 2e étape lorsque toutes les atteintes seront connues. Comme cela est indiqué dans les chapitres 4.9 Conservation des forêts, et 4.10 Protection de la nature (faune, flore et espaces naturels), différentes mesures sont prévues pour la mise en valeur des forêts alluviales, p. ex. sur l'île de Schachen à Gösgen.
- Ces mesures seront combinées avec d'autres projets tels que les mesures de compensation pour le renouvellement de la concession de la centrale hydraulique de Gösgen ou le projet de territoire du Niederamt (projet en cours, septembre 2009) afin d'avoir plus d'effet. Ces mesures seront de préférence mises en œuvre en même temps que des projets de protection contre les inondations sur les communes de Niedergösgen, Obergösgen, Däniken et Gretzenbach (Schälchli et al. 2005).

D'autres possibilités de mise en valeur consisteront, par exemple, à améliorer les déficits constatés ou la réactivation du charriage des sédiments dans l'Aar.

5.6 Protection des sols et sites contaminés

Les études suivantes sur le thème de la protection des sols et des sites contaminés devront être réalisées dans le cadre de la 2e étape de l'EIE.

- enregistrement de profils de sol (5 au moins) au moyen de sondages (fouilles à la pelle mécanique). Les sites seront répertoriés et décrits du point de vue pédologique. De plus, des mesures devront être réalisées avec un pénétromètre pour enregistrer la résistance à l'enfoncement.
- élaboration de concepts pour l'entreposage provisoire des déblais et pour l'utilisation ultérieure appropriée des couches supérieures et inférieures des surfaces occupées qui ne pourront plus servir sur place.
- complément apporté aux données relatives aux sites d'entreposage et d'exploitation et aux lieux d'accident inclus dans le périmètre d'études en se basant sur le cadastre des sites pollués (canton SO 2009a), mise à jour de ces données.
- élaboration d'un concept d'élimination pour l'estimation qualitative des matériaux provenant de la phase de construction et pour la garantie de leur élimination correcte conformément à la loi.
- estimations qualitatives de l'influence de la CNN sur la situation des sites contaminés pendant la phase d'exploitation
- élaboration d'un concept de protection des sols conformément à la notice technique de l'AfU «Protection des sols contre les atteintes physiques».
- rédaction d'un cahier des charges pour le suivi pédologique de la construction, avec indications concernant l'organisation, les autorisations, la communication et la présence sur le chantier.

5.7 Gestion des matériaux et déchets

Du point de vue actuel, dans la perspective de la 2^e étape de l'EIE, les études suivantes sur le thème de la gestion des matériaux et des déchets sont considérées comme judicieuses:

- Amélioration des connaissances relatives au terrain où se fera la construction dans le secteur des études, notamment par rapport au recyclage, à l'élimination, etc.
- Phase de construction: évaluations quantitatives des flux de matériaux pendant les travaux de construction (utilisation des matériaux pour les pistes de chantier, la fabrication du béton, éventuellement bourse aux sols permettant d'effectuer un bilan massique judicieux de l'utilisation des matériaux excavés).
- Phase d'exploitation: détermination des différents types de déchets, réalisation d'un bilan massique.
- Elaboration d'un concept de gestion des déchets et des matériaux (type, quantités, qualité, élimination, coûts, contrôle, gestion des matériaux) d'après la consigne «Gestion des déchets et des matériaux pour les projets soumis ou non à une EIE» (OFEFP 2003b).

5.8 Prévention des accidents majeurs

Objectifs

Le propriétaire évaluera si l'installation prévue entre dans le domaine d'application de l'ordonnance sur les accidents majeurs. Il devra pour ce faire répondre aux questions suivantes:

- Quelles sortes de substances, préparations ou déchets spéciaux trouvera-t-on sur l'aire d'exploitation?
- En quelles quantités maximales les trouvera-t-on sur l'aire d'exploitation?
- Ces quantités maximales dépasseront-elles les seuils quantitatifs stipulés par l'ordonnance sur les accidents majeurs?

L'installation en projet sera soumise à l'ordonnance sur les accidents majeurs même si on ne trouve sur l'aire d'exploitation qu'une seule sorte de substances, préparations ou déchets spéciaux en quantité supérieure au seuil quantitatif correspondant.

Périmètre d'études

L'aire du projet de l'installation est déterminant pour décider si l'installation en projet relèvera ou non de l'ordonnance sur les accidents majeurs.

Si le propriétaire devait rédiger une note succincte, le périmètre d'études serait déterminé en fonction de la distance jusqu'à laquelle se ferait sentir, en fonction de l'accident majeur à étudier, l'ampleur estimée de dommages éventuels sur la population ou sur l'environnement.

Façon de procéder et méthodologie

Si l'installation en projet était soumise à l'ordonnance sur les accidents majeurs, le propriétaire devra rédiger une note succincte en vertu de l'article 5 de l'OPAM. Cette note technique comprendrait:

- une brève description de l'installation prévue, avec plan de situation et informations sur le voisinage
- une liste indiquant les quantités maximales présentes dans l'installation de substances, de préparations ou de déchets spéciaux qui dépassent les seuils quantitatifs fixés à l'annexe 1.1 ainsi que les seuils quantitatifs applicables
- les informations ayant servi de base à la conclusion éventuelle de contrats d'assurance des objets et de responsabilité civile de l'entreprise
- des indications sur les mesures de sécurité
- une estimation de l'ampleur des dommages que pourrait subir la population ou l'environnement suite à des accidents majeurs
- En vertu de l'article 6 de l'OPAM, l'autorité d'exécution de l'ordonnance sur les accidents majeurs vérifiera si le rapport succinct est complet et correct et si l'estimation de l'ampleur des dommages que pourrait subir la population ou l'environnement est plausible.
- Elle jugera si l'hypothèse selon laquelle aucun dommage grave n'est à redouter pour la population ou pour l'environnement est admissible. Si cette hypothèse ne pouvait être admise, elle ordonnerait au propriétaire de procéder à une étude de risque selon de l'annexe 4 de l'OPAM (art. 6, al. 4 de l'OPAM).
- L'autorité d'exécution examinera l'étude de risque et déterminera si le risque est acceptable (art. 7 de l'OPAM). Si le risque s'avérait inacceptable, l'autorité d'exécution ordonnerait les mesures supplémentaires qui s'imposeraient (art. 8 de l'OPAM).

Remarques **Objectifs**

Le propriétaire évaluera si l'installation prévue entre dans le domaine d'application de l'ordonnance sur les accidents majeurs. Il devra pour ce faire répondre aux questions suivantes:

- Quelles sortes de substances, préparations ou déchets spéciaux trouvera-t-on sur l'aire d'exploitation?
- En quelles quantités maximales les trouvera-t-on sur l'aire d'exploitation?
- Ces quantités maximales dépasseront-elles les seuils quantitatifs stipulés par l'ordonnance sur les accidents majeurs?

L'installation en projet sera soumise à l'ordonnance sur les accidents majeurs même si on ne trouve sur l'aire d'exploitation qu'une seule sorte de substances, préparations ou déchets spéciaux en quantité supérieure au seuil quantitatif correspondant.

Périmètre d'études

L'aire du projet de l'installation est déterminant pour décider si l'installation en projet relèvera ou non de l'ordonnance sur les accidents majeurs.

Si le propriétaire devait rédiger une note succincte, le périmètre d'études serait déterminé en fonction de la distance jusqu'à laquelle se ferait sentir, en fonction de l'accident majeur à étudier, l'ampleur estimée de dommages éventuels sur la population ou sur l'environnement.

Façon de procéder et méthodologie

Si l'installation en projet était soumise à l'ordonnance sur les accidents majeurs, le propriétaire devra rédiger une note succincte en vertu de l'article 5 de l'OPAM. Cette note technique comprendrait:

- une brève description de l'installation prévue, avec plan de situation et informations sur le voisinage
- une liste indiquant les quantités maximales présentes dans l'installation de substances, de préparations ou de déchets spéciaux qui dépassent les seuils quantitatifs fixés à l'annexe 1.1 ainsi que les seuils quantitatifs applicables
- les informations ayant servi de base à la conclusion éventuelle de contrats d'assurance des objets et de responsabilité civile de l'entreprise
- des indications sur les mesures de sécurité
- une estimation de l'ampleur des dommages que pourrait subir la population ou l'environnement suite à des accidents majeurs

En vertu de l'article 6 de l'OPAM, l'autorité d'exécution de l'ordonnance sur les accidents majeurs vérifiera si le rapport succinct est complet et correct et si l'estimation de l'ampleur des dommages que pourrait subir la population ou l'environnement est plausible.

Elle jugera si l'hypothèse selon laquelle aucun dommage grave n'est à redouter pour la population ou pour l'environnement est admissible. Si cette hypothèse ne pouvait être admise, elle ordonnerait au propriétaire de procéder à une étude de risque selon de l'annexe 4 de l'OPAM (art. 6, al. 4 de l'OPAM).

L'autorité d'exécution examinera l'étude de risque et déterminera si le risque est acceptable (art. 7 de l'OPAM). Si le risque s'avérait inacceptable, l'autorité d'exécution ordonnerait les mesures supplémentaires qui s'imposeraient (art. 8 de l'OPAM).

Remarques

Le rapport succinct sur les accidents majeurs doit être soumis le plus tôt possible au cours de la procédure d'autorisation de construire à l'autorité compétente concernée pour qu'au cas où celle-ci ordonne une étude de risque, un délai suffisant soit garanti pour la réalisation de cette étude. Concernant les installations assujetties à une EIE et relevant de l'ordonnance sur les accidents majeurs, la rédaction du rapport succinct sur les accidents majeurs et une éventuelle étude de risque feront partie de la 2^e étape de l'EIE. Les résultats qui en découleront seront à leur tour

présentés dans le rapport IE 2^e étape. Par ailleurs, en vertu de l'article 9 de l'OPAM, l'autorité d'exécution communiquera sur demande le résumé de l'étude de risque commandée par les autorités, ainsi que le rapport de contrôle, les dispositions légales concernant l'obligation de garder le secret restant réservées.

5.9 Conservation de la forêt

La 2e étape de l'EIE inclura l'élaboration des demandes d'autorisation nécessaires, comme celle pour le défrichement, et la détermination des mesures de remplacement correspondantes.

5.10 Protection de la nature (faune, flore et espaces naturels)

Documents accompagnant la demande

Quand les plans exacts du projet seront disponibles, les conséquences sur la faune et la flore pourront être évaluées et les documents d'accompagnement de la demande nécessaires figurant ci-dessous pourront être élaborés:

- pesée des intérêts en présence pour les atteintes aux zones riveraines
- autorisation relevant du droit de la protection de la nature pour l'enlèvement de la végétation sur les rives
- autorisation d'éventuels bâtiments dans la zone de protection des rives.

Aménagement des environs d'une manière proche de la nature

De plus, seront présentées dans la 2^e étape de l'EIE les possibilités d'aménagement des environs de la centrale d'une manière proche de la nature, comme la végétalisation de toiture et des façades, la plantation de bosquets et de haies, la réalisation d'espaces verts naturels et la création de zones de prairies sèches, de zones rudérales et de zones humide

Mesures de remplacement Documents accompagnant la demande

Quand les plans exacts du projet seront disponibles, les conséquences sur la faune et la flore pourront être évaluées et les documents d'accompagnement de la demande nécessaires figurant ci-dessous pourront être élaborés:

- pesée des intérêts en présence pour les atteintes aux zones riveraines
- autorisation relevant du droit de la protection de la nature pour l'enlèvement de la végétation sur les rives
- autorisation d'éventuels bâtiments dans la zone de protection des rives

Aménagement des environs d'une manière proche de la nature

De plus, seront présentées dans la 2^e étape de l'EIE les possibilités d'aménagement des environs de la centrale d'une manière proche de la nature, comme la végétalisation de toiture et des façades, la plantation de bosquets et de haies, la réalisation d'espaces verts naturels et la création de zones de prairies sèches, de zones rudérales et de zones humides.

Mesures de remplacement

En cas d'atteintes, des mesures de remplacement détaillées devront être prévues pour les objets naturels existants, comme le ruisseau traversant le village ou les haies. Il en va de même pour les atteintes des rives de l'Aar (cf. 4.9, Conservation de la forêt). Les mesures de remplacement générales seront également élaborées dans le cadre de la 2^e étape de l'EIE, lorsque toutes les atteintes seront connues.

5.11 Protection des paysages et des sites construits

Dans le domaine de la protection de l'image du paysage et des sites, les questions suivantes devront être traitées dans le cadre de la suite de l'étude de projet et ensuite présentées et évaluées dans le cadre de la 2^e étape de l'EIE:

- Aménagement du terrain retenu pour le projet: détermination d'un concept d'aménagement, étude de projet, visualisation, évaluation
- Conception de la tour de refroidissement: l'objectif est un fonctionnement sans panache de vapeur dans le plus grand nombre possible de conditions météorologiques
- Atteintes aux alentours immédiats de l'Aar: justification, présentation, visualisation et évaluation des atteintes inévitables dans les alentours immédiats de l'Aar

5.12 Protection du patrimoine culturel et archéologie

Les dispositions suivantes devront être prises dans le cadre des opérations de planification pour la 2^e étape de l'EIE:

- Evaluer si le site archéologique protégé n° 25/6 pourrait être touché par des bâtiments ou des travaux de construction, des installations, des stocks de matériel, etc.
- Prendre contact en temps voulu avec le service cantonal d'archéologie en cas de conflits éventuels entre le site des découvertes et le besoin de surfaces pour le projet KKN afin que les travaux de construction et les éventuelles fouilles archéologiques puissent être coordonné

Les dispositions suivantes devront être prises dans le cadre des opérations de planification pour la 2^e étape de l'EIE:

- Evaluer si le site archéologique protégé n° 25/6 pourrait être touché par des bâtiments ou des travaux de construction, des installations, des stocks de matériel, etc.
- Prendre contact en temps voulu avec le service cantonal d'archéologie en cas de conflits éventuels entre le site des découvertes et le besoin de surfaces pour le projet KKN afin que les travaux de construction et les éventuelles fouilles archéologiques puissent être coordonnés.

Indépendamment des résultats de la 2^e étape de l'EIE, le § 15 du règlement sur les constructions et les zones de la commune de Däniken s'applique:

§15 Découvertes archéologiques

Si des découvertes archéologiques sont faites dans le sol, les travaux doivent être immédiatement arrêtés et la direction locale des travaux publics, ainsi que le service archéologique cantonal du département cantonal de l'éducation, doivent être avisés afin de garantir la documentation scientifique.

6 Conclusions

Les résultats des présentes études montrent qu'en prenant en compte les mesures proposées intégrées dans le projet et les études qui restent à réaliser dans le cadre de la 2^e étape de l'EIE, les dispositions en vigueur relatives à la protection de l'environnement pourront être respectées.

7 Références

7.1 Bases juridiques

LAT	Loi fédérale du 22 juin 1979 sur l'aménagement du territoire (loi sur l'aménagement du territoire, LAT), RS 700, état le 1 ^{er} janvier 2008
LChP	Loi fédérale du 20 juin 1986 sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages (loi sur la chasse, LChP), RS 922.0 du 20 juin 1986, état le 12 décembre 2008
LEaux	Loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (loi sur la protection des eaux, LEaux), RS 814.20, état le 1 ^{er} août 2008
LENu	Loi sur l'énergie nucléaire du 23 mars 2003 (LENu), RS 732.1, état le 1 ^{er} janvier 2009
LFo	Loi fédérale du 4 octobre 1991 sur les forêts (loi sur les forêts, LFo), RS 921.0, état le 1 ^{er} janvier 2008
LFoSO	Loi sur les forêts du 29 janvier 1995 du canton de Soleure (LFoSO), état le 1 ^{er} janvier 2008
LFSP	Loi fédérale du 21 juin 1991 sur la pêche (loi sur la pêche, LFSP), RS 923.0, état le 1 ^{er} août 2008
Loi sur la planification et les constructions	Loi sur la planification et la construction du canton de Soleure, 711.1, du 3 décembre 1978, état le 1 ^{er} janvier 2009
LPE	Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (loi sur la protection de l'environnement, LPE), RS 814.01, état le 1 ^{er} août 2008
LPN	Loi fédérale du 1 ^{er} juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage (LPN), RS 451, état le 1 ^{er} janvier 2008
OAT	Ordonnance sur l'aménagement du territoire du 28 juin 2000 (OAT), RS 700.1, état le 1 ^{er} septembre 2007
OEaux	Ordonnance sur la protection des eaux du 28 octobre 1998 (OEaux), RS 814.201, état le 1 ^{er} juillet 2008
OEaux-SO	Ordonnance sur la protection des eaux du canton de Soleure (ordonnance sur la protection des eaux, OEaux-SO), 712.912, ACE du 19 décembre 2000
OEIE	Ordonnance du 19 octobre 1988 relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (OEIE), RS 814.011, état le 1 ^{er} juillet 2009

OENu	Ordonnance sur l'énergie nucléaire du 10 décembre 2004 (OENu), RS 732.11, état le 1 ^{er} janvier 2009
OFo	Ordonnance du 30 novembre 1992 sur les forêts (ordonnance sur les forêts, OFo), RS 921.01, état le 1 ^{er} octobre 2008
OFoSO	Ordonnance sur les forêts du 14 novembre 1995 du canton de Soleure (OFoSO), état le 1 ^{er} août 2008
OMoD	Ordonnance du 22 juin 2005 sur les mouvements de déchets (OMoD), RS 814.610, état le 23 août 2005
OPair	Ordonnance sur la protection de l'air du 16 décembre 1985 (OPair), numéro RS 814.318.142.1, état le 1 ^{er} janvier 2008
OPAM	Ordonnance du 27 février 1991 sur la protection contre les accidents majeurs (ordonnance sur les accidents majeurs, OPAM), RS 814.012, état le 1 ^{er} juillet 2008
OPB	Ordonnance sur la protection contre le bruit du 15 décembre 1986 (OPB), RS 814.41, état le 1 ^{er} juillet 2008
OPN	Ordonnance du 16 janvier 1991 sur la protection de la nature et du paysage (OPN), RS 451.1, état le 1 ^{er} juillet 2008
Ordonnance sur la constatation de la nature forestière et la distance par rapport à la forêt	Ordonnance sur la constatation de la nature forestière et la distance à la forêt du canton de Soleure, 931.72, ACE du 15 juin 1993
Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage	Arrêté du Conseil d'Etat (ACE) du 14 novembre 1980, 435.141, état le 1 ^{er} avril 2006
Ordonnance sur les forces hydrauliques	Règlement d'exécution de la loi sur les droits des eaux (ordonnance sur les forces hydrauliques), 712.12, ACE du 22 mars 1960
Ordonnance sur les monuments culturels	Ordonnance cantonale sur la protection des monuments culturels historiques (Ordonnance sur les monuments culturels), 436.11, du 19 décembre 1995 (état le 1 ^{er} août 2005)
ORNI	Ordonnance du 23 décembre 1999 sur la protection contre les rayonnements non ionisants (ORNI), RS 814.710, état le 1 ^{er} septembre 2009
OSites	Ordonnance du 26 août 1998 sur l'assainissement des sites pollués (ordonnance sur les sites contaminés, OSites), RS 814.680, état le 1 ^{er} janvier 2009, avec explications

OSol	Ordonnance du 1 ^{er} juillet 1998 sur les atteintes portées aux sols (OSol), RS 814.12, état le 1 ^{er} juillet 2008
OTD	Ordonnance technique sur le traitement des déchets du 10 décembre 1990 (OTD), RS 814.600, état le 1 ^{er} janvier 2009

7.2 Bibliographie

AF-Colenco 2009b	Gefahrenpotential benachbarter Anlagen Kernkraftwerk Niederamt, RBG Kernkraftwerk Niederamt, Fachbericht Nr. 1700.0508.10.011, AF-Colenco AG, Baden, Schweiz (nicht öffentlich)
AF-Colenco 2009d	Hydrologische Verhältnisse am Standort des Kernkraftwerks im Niederamt Fachbericht Nr. 1700.0508.10.013, AF-Colenco AG, Baden, Schweiz
AF-Colenco 2009f	Geologie, Seismik und Baugrund, Fachbericht Nr. 1700.0508.10.012 zum Rahmenbewilligungsgesuch, AF-Colenco AG, Baden, Schweiz
AF-Colenco 2009i	Fachbericht Grundwassermodellierung KKN, Fachbericht Nr. 1700.0508.10.016, AF-Colenco AG, Baden, Schweiz
AG Restwasser	Kraftwerk Gösgen, Untersuchung Restwasserproblematik (Arbeitsgemeinschaft Restwasser KW Gösgen, März 1998)
Alpiq Hydro Aare AG 2009	Arbeitsunterlagen Konzessionserneuerung WKW Gösgen (<i>Documents de travail pour le renouvellement de la concession de la centrale hydraulique de Gösgen</i> (non publié)), septembre 2009
ANL 1998	Naturinventar Gemeinde Niedergösgen (ANL, 1998)
Aquaplust et al. 2003	Der biologische Zustand der Aare zwischen Bielersee und Rhein. Koordinierte Untersuchungen 2001/2002 der Gewässerschutzfachstellen der Cantone Bern, Solothurn und Aargau (Aquaplust, Hydra, von Känel, Rey 2003)
AQUARIUS 2009	Konzessionserneuerung Kraftwerk Gösgen, Vorschlag Dotierregime Restwasserstrecke, Kurzbericht (AQUARIUS, juillet 2009)
ASG 2001	Terres agricoles et extraction de graviers, Directives pour une attitude correcte à l'égard des sols, (Directives de recultivation ASG), ASG – Suisse. Association des industries des sables et des graviers, 3011, Berne, 2001.
Beuth 1999	DIN 4150 «Vibrations en génie civil – partie 2: effets sur les occupants des bâtiments», Beuth Verlag GmbH (éditeur) 1999

BREF 2001	BREF «Cooling Systems» (European Commission, Dec. 2001: Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems)
BSB + Partner 1998	Naturinventar Gemeinde Gretzenbach (BSB + Partner, 1998)
Cercl'Air 2001	Aide au travail pour l'évaluation des émissions lors des transports de marchandises en vrac (Cercl'Air, 2001)
Canton SO 1993a	Waldnaturinventar des Kantons Solothurn (Bau-Departement des Cantons Solothurn, Vorprojekt 1993)
Canton SO 1993b	Waldnaturinventar des Kantons Solothurn (Vorprojekt von 1993)
Canton SO 1997a	Richtlinie über Feststellung und Unterhalt von Hecken und Ufergehölzen Heckenrichtlinie Januar 1997 / 2008 revidierte Fassung, Bau- und Justizdepartement des Kantons Solothurn
Canton SO 1997b	Reptilieninventar des Kantons Solothurn 1992-1995, Bau-Departement des Kantons Solothurn, Amt für Raumplanung (Naturmuseum Olten 1997)
Canton SO 2000	Richtplan 2000 des Kantons Solothurn (Bau-Departement des Kantons Solothurn, 2000)
Canton SO 2001a	Merkblatt «Bauarbeiten in der Grundwasserschutzzone (Zone S)», Amt für Umwelt Kanton Solothurn, Dezember 2001
Canton SO 2001b	Übersichtskarte Ökomorphologie (Kanton Solothurn, Amt für Umwelt, 2001)
Canton SO 2001c	Waldreservatskonzept des Kantons Solothurn vom Dezember 2001
Canton SO 2002	Klimaanalyse- und Planungshinweiskarte des Kantons Solothurn, mit Begleitheft (Amt für Umwelt Kanton Solothurn, 2002)
Canton SO 2003	Gewässerschutz- und Grundwasserkarte des Kantons Solothurn, Blatt 4 - Balsthal-Gäu, Olten, Gösigen - Ausgabe 2003)
Canton SO 2004	Gewässerschutz- und Grundwasserkarte Kanton Solothurn (digitale Ausgabe, 2004)
Canton SO 2005a	Merkblatt „Baustellen-Entwässerung“, Amt für Umwelt Kanton Solothurn, Dezember 2005
Canton SO 2005b	NO ₂ - und PM ₁₀ -Immissionen. Modellresultate 2000, 2010 (Amt für Umwelt Kanton Solothurn, 2005)

Canton SO 2006	Verkehrsbelastung auf Kantonsstrassen, Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV/24 Std.), Ergebnisse der Strassenverkehrserhebung 2005, Amt für Verkehr und Tiefbau, Kanton Solothurn, März 2006
Canton SO 2007	Überwachung der Luftqualität. Resultate 2006 (Amt für Umwelt Kanton Solothurn, 2007)
Canton SO 2008a	Angaben und Unterlagen der Kantonsarchäologie, April 2008
Canton SO 2008b	Besprechung mit einem Vertreter des kantonalen Raumplanungsamtes, Abteilung Natur und Landschaft vom 14.3.2008
Canton SO 2008c	Besprechungen mit Vertretern des Amtes für Wald, Jagd und Fischerei, Abt. Wald vom 17. und 18.3.2008
Canton SO 2008d	Landschaftsbewertung Niederamt. Arbeitspapiere im Hinblick auf ein Konzept Landschaft Kanton Solothurn. Vorabzüge, abgegeben durch Kanton Solothurn, Amt für Raumplanung, 2008
Canton SO 2008e	Amt für Verkehr und Tiefbau Kantons Solothurn, 2008. Strassenlärmkataster Stand 2005. Amt für Verkehr und Tiefbau des Kantons Solothurn AVT in Zusammenarbeit mit Grolimund & Partner AG Deitingen, Dezember 2008. Internetadresse: http://www.so.ch/departementen/bau-und-justiz/amt-fuer-umwelt/fachbereiche/laerm-erschuetterung/-laermkataster/Cantonsstrassen.html
Canton SO 2009a	Kataster der belasteten Standorte (KbS) Kanton Solothurn, Datenblätter der Betriebsstandorte 22.087.0128B und 22.083.0128B, Stand 2009
Canton SO 2009b	Solothurner Waldwanderungen nach Angaben im Internet, www.waldwanderungen.so.ch , Stand 2009
Canton SO 2009c	Kanton Solothurn, Amt für Umwelt. Emissionskataster 2005, Februar 2009
Canton AG/SO 2009	Erneuerung der Konzession für das Kraftwerk Gösgen, Voruntersuchung und Pflichtenheft: Stellungnahme der Umweltschutzfachstellen der Kantone Aargau und Solothurn; Kanton Solothurn, Amt für Umwelt, Schreiben vom 26. Februar 2009
Canton SO, BS, BL 2007	Jahresbericht 2006. Die Luftqualität in den Kantonen Solothurn und beider Basel (Lufthygieneamt beider Basel, Amt für Umwelt Kanton Solothurn, 2007)
Canton SO, BS, BL 2008	Jahresbericht 2007. Die Luftqualität in den Kantonen Solothurn und beider Basel (Lufthygieneamt beider Basel, Amt für Umwelt Kanton Solothurn, 2008)
CFF 2007	Indication des Chemins de Fer Fédéraux suisses CFF. Infrastructure / Gestion des tracés sur demande, décembre 2007

Colenco 2007	Atel Hydro AG - Kraftwerk Gösgen, Sanierung Stauwehr Winznau, Bestimmung des Bemessungshochwassers am Stauwehr Winznau, Colenco, mars 2007
Colenco et al. 2007	380-kV-Leitung Amsteg-Mettlen. Sanierungsabschnitt Kanton Schwyz (Mast 9456-9473), Wirksamkeitsbericht über die Ausführungen, Massnahmen und Erfolg der Ökologischen Baubegleitung Colenco Power Engineering SA & Oekologische Beratung Markus Baggenstos. Mars 2007
EAWAG, OFEV 2007	Réseau suisse poissons (EAWAG, OFEV 2007)
Ellenberg et al. 1972	Waldgesellschaften und Waldstandorte in der Schweiz. Ellenberg, Klötzli, 1972
FAL 1997	Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden. Schriftenreihe der FAL Nr. 24. ART Reckenholz, 1997
Formation continue des enseignants 1998	Naturinventar Gemeinde Däniken (Lehrerfortbildung, 1989)
grEIE 2004	Recommandations pour la rédaction des rapports d'étude d'impact sur l'environnement (EIE), juin 2004, grEIE (Groupement des responsables des Etudes d'impact de la Suisse occidentale et du Tessin, Fachgruppe der kantonalen UVP-Verantwortlichen der Westschweiz und des Tessins), 2004
Gretzenbach 2004	Plan de constatation de la nature forestière de Gretzenbach, plan d'ensemble au 1:5000, Gretzenbach 04.12.2003, Olten, 28.04.2004
Guthruf 2006	Koordinierte Fischaufstiegskontrollen an den Aare-Kraftwerken zwischen Solothurn und der Mündung in den Rhein (Aquatika GmbH, Dr. J. Guthruf 2006)
Hintermann + Weber 2007	Wildtierkorridore im Kanton Solothurn: Räumliche Ausscheidung und Massnahmenvorschläge, Schlussbericht (Hintermann & Weber, Rodersdorf, décembre 2007)
INFRAS 1995	Modèle d'immissions de NO ₂ . INFRAS, 1995.
Kaufmann + Bader 2009	Waldstandort-Kartierung und Waldbrand-Beurteilung, Fachbericht Wald Kaufmann + Bader Forstingenieure/Umweltfachleute, BSB + Partner Ingenieure und Planer, Dokument Nr° 20909_0 90715, Version 4, Solothurn, Schweiz
KKG 2006	Kernkraftwerk Gösgen, Kurzbericht zur Störfallverordnung, BER-C-21667, 01.06.2006, EDMS-Nr. 331430, Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG

KKG 2009a	Grundwassersituation KKG: Messdaten vom 01.09.1979 bis 30.06.2009; Technisches Protokoll TNP-D-29917, Rev. v5, Kernkraftwerk Gösgen, Däniken, Schweiz
KKN 2008a	Demande d'autorisation générale pour une nouvelle centrale nucléaire dans le Niederamt, Rapport de sécurité, Ber-08-002, version V002 du 01.10.2009, Kernkraftwerk Niederamt SA, Olten, Suisse
KKN 2008b	Demande d'autorisation générale pour une nouvelle centrale nucléaire dans le Niederamt, Rapport relatif à la concordance avec l'aménagement du territoire, Ber-08-007, version V002 du 14.10.2009, Kernkraftwerk Niederamt SA, Olten, Suisse
LfU 1996	Office de l'environnement du Bade-Wurtemberg, rapport annuel 1996/97
LfU 2005	Mindestabflüsse in Ausleitungsstrecken (Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 2005)
Luftbild CH 1920-2007	Photos aériennes, Luftbild Schweiz, Dübendorf (ZH), éditions 1920-2007
Niedergösgen 2003	Waldfeststellungsplan Niedergösgen, représentation au 1:1 000, Niedergösgen, 11.03.2003, Olten, 14.04.2003
OFCIM 1980	Carte des aptitudes des sols de la Suisse, bases pour l'aménagement du territoire. Berne, Office fédéral de l'aménagement du territoire, centrale fédérale des imprimés et du matériel, édition 1980
OFEFP 1997	Directive pour la valorisation des déchets de chantiers minéraux, juillet 1997 (OFEFP; Série l'environnement pratique)
OFEFP 1998	Conception Paysage suisse CPS, OFEFP, 1998
OFEFP 1999	Directive pour la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et déblais (Directive sur les matériaux d'excavation), 1999 (OFEFP; Série l'environnement pratique)
OFEFP 2000	Notice sur le stockage des déchets en décharge contrôlée pour matériaux inertes, juillet 2000 (OFEFP)
OFEFP 2001a	Les corridors faunistiques en Suisse (OFEFP, 2001)
OFEFP 2001b	Guide «Esthétique du paysage. Guide pour la planification et la conception de projets», OFEFP 2001
OFEFP 2001c	Aide à l'exécution «Lutte contre la pollution de l'air dans le trafic routier de chantier» (OFEFP, 2001)

OFEFP 2001d	Instructions. Evaluation et utilisation de matériaux terreux (matériaux terreux), (OFEFP; Série l'environnement pratique)
OFEFP 2002	Directive. Protection de l'air sur les chantiers, «Directive Air Chantiers» (OFEFP, 2002)
OFEFP 2003a	Construire en préservant les sols, guide de l'environnement n° 10, OFEFP 2003.
OFEFP 2003b	Instructions «Gestion des déchets et des matériaux pour les projets soumis ou non à une EIE», OFEFP, 2003.
OFEFP 2004	Manuel des coefficients d'émission du trafic routier, version 2.1. OFEFP, 2004
OFEFP 2005a	Guide pratique Esthétique du paysage (OFEFP, 2005)
OFEFP 2005b	Directive sur l'élimination des déchets dans les cimenteries, 2 ^e édition mise à jour, 2005 (OFEFP; Série l'environnement pratique)
OFEV 1990	Manuel d'étude de l'impact sur l'environnement EIE (OFEV, 1990)
OFEV 2006	Directive sur le bruit des chantiers (BAFU, 2006)
OFEV 2007a	Suivi environnemental de la phase de réalisation avec contrôle intégré des résultats. Intégration dans la réalisation des projets et la phase d'exploitation, OFEV 2007
OFEV 2007b	Annuaire hydrologique de la Suisse 2007, Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne, www.umwelt-schweiz.ch/uw-0824-d
OFEV 2008a	Méthodes d'analyses pour échantillons solides et aqueux. Directive sur les méthodes d'analyse des sites pollués et des matériaux d'excavation. Office fédéral de l'environnement (OFEV), édition 2008
OFEV 2008b	Données hydrologiques de la station de mesure Aare – Murgenthal, page d'accueil de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), www.hydrodaten.admin.ch , état en 2008
OFEV, CSCF 2007	Liste rouge des espèces menacées en Suisse: poisson et cyclostomes, OFEV, CSCF 2007
OFEV/ASR/ASED 2009	Guide d'élimination sur Internet: www.abfall.ch , situation 2009, OFEV/ASR/ASED en collaboration avec les cantons
OFT 2002	Directive sur les déblais de voie, septembre 2002 (OFT)
Schälchli et al. 2005	Hochwassersicherheit Aare Olten – Aarau, Massnahmen Hochwasserschutz, Modellberechnungen und Konzept ((Schälchli, Abegg + Hunzinger, Zurich, 16.12.2005)

Schälchli 2007	Schälchli 2007: Kanton Solothurn, Amt für Umwelt, Abteilung Wasser, Gefahrenkarte und Massnahmenplanung Aare Olten – Aarau Schälchli, Abegg + Hunziker, Mai 2007.
SIA 1993	Gestion des déchets de chantier lors des travaux de construction, de transformation et de démolition, novembre 1993, (recommandation 430 de la SIA)
SIA 1997	SIA 431 «Evacuation et traitement des eaux de chantier», Société suisse des ingénieurs et architectes, 1997
SSPS 2004	Définition des compactions persistantes des sols, document n°13, SSP 2004
SSP/FAL 2002	Classification des sols suisses (SSP/FAL 2002).
SUVA 2000	Notice SUVA «Humidification de l'air», n° de commande 44021, SUVA 2000
swisstopo 1878-2007	Cartes nationales de la Suisse, Office fédéral de la topographie, éditions 1878-2007
VDI 1986	Directive VDI 3784-1 Ausbreitung von Emissionen: Kühltürme, Juni 1986
VSS 1992	Norme suisse SN 640 312a «Effets des ébranlements sur les constructions», Union des professionnels suisses de la route, 1992
VSS 1998	SN 640 581a Terrassement, sol – Généralités et données de base, VSS 1998
VSS 1999a	SN 640 582 Terrassement, sol – Inventaire de l'état initial, tri des matériaux terreux manipulés, VSS 1999
VSS 1999b	SN 640 583 Terrassement, sols – Emprises et terrassements, entreposage, mesures de protection, remise en place et restitution, VSS 1999

8 Tables

8.1 Table des illustrations

Figure 2.1-1:	Carte d'ensemble du Niederamt avec le terrain retenu pour le projet (terrain principal et terrains partiels nord et sud)	26
Figure 2.3-1:	Recoupement des plans de zones locales des communes de Däniken, Gretzenbach et Niedergösgen dans le secteur de l'aire du projet CNN	30
Figure 2.4-1:	Rose des vents indiquant la direction et la vitesse des vents; mesures effectuées à 10 m de hauteur sur le mât météorologique de Gösgen	32
Figure 1.4-2:	Evolution annuelle des moyennes mensuelles de la température et des précipitations, mesurées sur le mât météorologique de Gösgen.....	33
Figure 2.4-3:	Evolution des moyennes mensuelles des jours d'enneigement et de la hauteur de neige, mesurée à la station de Buchs / Aarau.....	34
Figure 2.4-4:	Evolution des moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air et de la situation synoptique dans trois catégories de visibilité; observations faites à la station de Buchs / Aarau	35
Figure 2.5-1 :	Carte des risques d'inondations (Schälchli 2007)	36
Figure 2.5-2:	Brèche dans la digue latérale du canal amont et situation du point critique pour les niveaux d'eau calculés	40
Figure 2.5-3:	Situation des brèches sur la digue latérale du canal amont	42
Figure 2.5-4:	Représentation des niveaux d'eau calculés pour le scénario (2-7)	43
Figure 2.5-5:	Carte des risques sismiques suisses (service sismologique suisse de l'EPF de Zurich) et situation approximative du site de la CNN. Sont représentées les accélérations du sol déterminées statistiquement évaluées (en m/s ²) pour une fréquence d'occurrence de 10 ⁻⁴ par an et une fréquence spectrale de 5 Hz. Vert: risque faible, jaune: risque moyen, rouge: risque élevé	44
Figure 3.1-1:	Principe de fonctionnement d'un réacteur à eau pressurisée (source: www.kernenergie.ch).....	46
Figure 3.1-2:	Principe de fonctionnement d'un réacteur à eau bouillante (source: www.kernenergie.ch).....	47
Figure 3.2-1:	Carte d'ensemble du Niederamt avec l'aire du projet – Variante 1 (y compris implantation des groupes fonctionnels a à f sur les aires partielles, voir ci-dessus pour en savoir plus)	51

Figure 3.2-2:	Carte d'ensemble du Niederramt avec l'aire du projet – Variante 2 (y compris implantation des groupes fonctionnels a à f sur les aires partielles, voir ci-dessus pour en savoir plus)	52
Figure 3.3-1:	Plan de masse possible du bâtiment central de production d'électricité dans une centrale nucléaire (représentation schématique à échelle approximative). RA: réacteur R: bâtiment du réacteur M: salle des machines	53
Figure 3.3-2:	Vue latérale schématique à échelle approximative d'une tour aéroréfrigérante hybride	53
Figure 3.4-1:	Schéma de principe du système de refroidissement principal (sans prise en compte du système secondaire).....	55
Figure 3.6-1:	Extrait du plan directeur cantonal 2000 (Canton SO 2000).....	58
Figure 3.6-2:	Terrain principal, terrains partiels sud et nord sur les communes de Däniken, Gretzenbach et Niedergösgen avec leurs affectations respectives.....	59
Figure 3.7-1:	Desserte routière des terrains KKN / KKG. Extrait de la carte nationale au 1:25 000, feuille 1089, Aarau. Complément apporté par l'auteur du rapport. Reproduit avec l'autorisation de swisstopo (BM092332).....	62
Figure 3.7-2:	Desserte ferroviaire des terrains KKN / KKG. Extrait de la carte nationale au 1:25 000, feuille 1089, Aarau. Complément apporté par l'auteur du rapport. Reproduit avec l'autorisation de swisstopo (BM092332).....	67
Figure 4.2-1:	Affectation actuelle des degrés de sensibilité (DS) au bruit selon les plans de zones d'Obergösgen, Niedergösgen, Däniken et Gretzenbach.	94
Figure 4.4-1:	Carte des eaux souterraines et de la protection des eaux du canton de Soleure, zone de la CNG.....	110
Figure 4.4-2:	Situation du niveau des eaux souterraines, hausses et baisses de niveau, emplacement hypothétique du bâtiment du réacteur sur le terrain principal, d'après le rapport technique Modélisation des eaux souterraines pour la CNN, (AF-Colenco 2009i).....	114
Figure 4.5-1:	Vue d'ensemble des cours d'eau dans la zone de planification de la KKN, y compris le tronçon concédé à la centrale hydraulique de Gösgen (sur fond de carte d'ensemble au 1:25 000 de swisstopo).....	121
Figure 4.5-2:	Courbe des durées des débits moyens de l'Aar au barrage de Winznau (calculés à partir des valeurs mesurées à Murgenthal, période 1935-2008) et de l'ancienne Aar (tronçon à débit résiduel) pour un débit résiduel moyen de 10 m ³ /s.....	124
Figure 4.5-3:	Valeurs moyennes mensuelles moyennées de la température des eaux de l'Aar, station de mesure du fluviomètre d'Aare-Brugg. Valeurs moyennes annuelles et comparaison avec les saisons à l'aide de droites d'ajustement linéaires pour faciliter la compréhension	125

Figure 4.5-4:	Vue d'ensemble des mesures de compensation accompagnant le renouvellement de la concession de la centrale hydraulique de Gösgen (Alpiq Hydro Aare AG 2009).....	130
Figure 4.5-5:	Schéma de drainage des chantiers (Canton SO 2005a).....	133
Figure 4.6-1:	Extrait de la carte Siegfried de 1878 (swisstopo 1878-2007). Une comparaison avec la carte Siegfried de 1940 révèle différents remblais/comblements (hachurés). Un remblai du terrain est visible dans le secteur de l'aire principale (voir flèche)	145
Figure 4.6-2:	Extrait de la carte Siegfried de 1940 (swisstopo 1878-2007). La flèche indique les remblais de la rive de l'Aar dans le secteur de l'aire principale.....	146
Figure 4.6-3:	Extrait de la carte nationale, édition 2003 (swisstopo 1878-2007). Les modifications du terrain sont hachurées. Les flèches indiquent la bordure du terrain qui a reculé.....	146
Figure 4.6-4:	Photo aérienne du 20 juillet 1990 (Luftbild Schweiz 1920-2007). Les postes électriques en plein air sont encadrés de blanc. La flèche blanche indique les modifications survenues sur l'aire partielle sud.....	147
Figure 4.6-5:	Cadastre des sites pollués du canton de Soleure, extrait montrant les sites d'exploitation situés dans le secteur de la KKN (canton SO 2009a) .	148
Figure 4.9-1:	Vue d'ensemble des associations forestières recensées le long de l'Aar (adaptation d'après Kaufmann + Bader 2009)	161
Figure 4.9-2:	Extrait du concept cantonal de réserve forestière, feuille 4, échelle 1:25 000 environ (canton SO 2001c).....	163
Figure 4.10-1:	Plan d'ensemble du terrain retenu pour le projet KKN montrant les objets existants du patrimoine naturel, échelle de réduction 1:5000	170
Figure 4.10-2:	Plan d'ensemble, feuille SO 12 de l'objet corridor faunistique «d'Obergösgen», d'après «Corridors faunistiques du canton de Soleure», échelle 1:45 000 environ (Hintermann + Weber 2007).....	173
Figure 4.11-1:	Secteur éloigné à moyennement éloigné: vue sur le site du projet depuis certaines zones habitées des communes environnantes (sans le projet KKN)	182
Figure 4.11-2:	Vue d'ensemble du «Walki» de Däniken sur «l'Aarfeld» en direction du nord-est.....	185
Figure 4.11-3:	Vue de la «Werkstrasse» (accès au terrain de l'entreprise Cartaseta) sur la zone de planification, en direction de l'ouest. Le terrain principal est à droite de la photo, le terrain partiel sud au milieu	185

Figure 4.11-4:	Vue sur la tour de refroidissement de la KKG depuis Mülidorf (pont est sur le canal). La distance entre l'endroit où a été prise la photo et la tour est de 800 m environ	186
Figure 4.11-5:	Cours de l'Aar, avec bancs de gravier et végétation alluviale	187
Figure 4.11-6:	Point 19b: Vue de Trimbach, Dürberg. Distance 5 km environ.....	191
Figure 4.11-7:	Point 15b: Vue de Lostorf, Rebenfeld. Distance 3,5 km environ	192
Figure 4.11-8:	Point 5ab: Vue de la «Schlosskirche» de Niedergösgen. Distance 1,8 km environ	193
Figure 4.11-9:	Point 17a: Vue de Niedergösgen, au nord de l'école, Distance 2,3 km environ	194
Figure 4.11-10:	Point 12b: Vue de Schönenwerd, à la limite de la zone habitée au «Bergwald». Distance 3,0 km environ	195
Figure 4.11-11 :	Point 23b: Vue de Dulliken, au-dessus du «Bodenacker». Distance 2,6 km environ	196
Figure 4.11-12:	Point 21b: Vue de l'église de Starrkirch-Wil, distance 3,4 km environ.....	197
Figure 4.12-1:	Terrain retenu pour le projet KKN, site archéologique protégé 25/6 (situation et étendues approximatives), échelle 1:20 000 environ (Canton SO 2008a)	203

8.2 Répertoire des tableaux

Tableau 1.3-1:	Matrice de pertinence (remaniée conformément aux prises de position de l'AfU et de l'OFEV, annexe 2 et annexe 3)	22
Tableau 2.1-1:	Surface concernée par le projet de KKN, avec aires partielles	27
Tableau 2.5-1:	Débits de crues évalués pour différentes fréquences d'occurrence au barrage de Winznau (site de la KKN).....	38
Tableau 2.5-2:	Groupe de scénarios 1 pour les risques de crues affectant la CNN	39
Tableau 2.5-3:	Niveaux d'eau maximum calculés, voir AF-Colenco 2009d	40
Tableau 2.5-4:	Groupe de scénarios 2 pour les risques de crues menaçant la CNN, voir AF-Colenco 2009d	41
Tableau 2.5-5:	Niveaux d'eau maximum calculés pour le groupe de scénarios 2 au point critique (figure 2.5.3)	42
Tableau 3.3-1:	Dimensions approximatives des principaux complexes de bâtiments	54
Tableau 3.3-2:	Indications relatives à la construction et à l'exploitation de l'installation générique	54
Tableau 3.7-1:	Charges de trafic du TJM 2005 et 2020 sans la KKN	63
Tableau 3.7-2:	Répartition géographique du trafic d'entreprise de la KKN	64
Tableau 3.7-3:	Répartition du trafic entreprise de la KKN sur les axes de desserte.....	65
Tableau 4.1-1:	Emissions de polluants atmosphériques dans les communes de Däniken, Niedergösgen, Obergösgen et Gretzenbach en 2005 (Canton SO 2009c)	76
Tableau 4.1-2:	Estimation des émissions de NOx imputables au transport de marchandises en vrac	78
Tableau 4.1-3:	Somme des polluants atmosphériques émis sur le territoire des communes de Däniken, Gretzenbach, Obergösgen et Niedergösgen par le trafic propre à la KKN (estimations de septembre 2009).....	87
Tableau 4.1-4:	Immissions supplémentaires de NO2 à proximité des routes imputables au trafic propre à la centrale (estimations de septembre 2009)	88
Tableau 4.1-5:	Emissions de polluants générées par le trafic de la KKN comparées avec le total des émissions à Däniken, Obergösgen, Niedergösgen et Gretzenbach, (canton SO 2009c et calculs de l'auteur)	90

Tableau 4.2-1:	Valeurs de planification stipulées par l'annexe 6 de l'OPB	97
Tableau 4.2-2:	Valeurs limites d'exposition au bruit du trafic routier stipulées par l'annexe 3 de l'OPB.....	99
Tableau 4.2-3:	Augmentation des émissions de bruit routier imputable au trafic propre à la CNN	100
Tableau 4.2-4:	Valeurs limites d'exposition au bruit des chemins de fer stipulées par l'annexe 4 de l'OPB.....	102
Tableau 4.5-1:	«Proposition d'un régime de dotation pour le tronçon à débit résiduel» d'après le rapport succinct AQUARIUS 2009	122
Tableau 4.5-2:	Valeurs attendues pour la teneur en différentes substances de l'eau d'écoulement au cours de l'exploitation de la tour hybride de refroidissement avec un indice d'épaississement E=7 au maximum.....	138

9 Annexes

Annexe 1	Enquête préliminaire et cahier des charges pour la 1 ^{re} étape de l'enquête principale
Annexe 2	Prise de position de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) sur l'enquête préliminaire et le cahier des charges
Annexe 3	Prise de position de l'AfU du canton de Soleure sur l'enquête préliminaire et le cahier des charges
Annexe 4	Données de base pour le trafic routier
Annexe 5	Données de base pour les émissions et immissions de substances nuisibles imputables au trafic propre à la centrale
Annexe 6	Calculs des émissions de bruit routier
Annexe 7	Espèces de poissons recensées dans l'Aar et espèces menacées
Annexe 8	Catalogue des exigences pour la faune halieutique
Annexe 9	Sites des prises de vue réalisées pour la visualisation
Annexe 10	Sites archéologiques protégés à Däniken