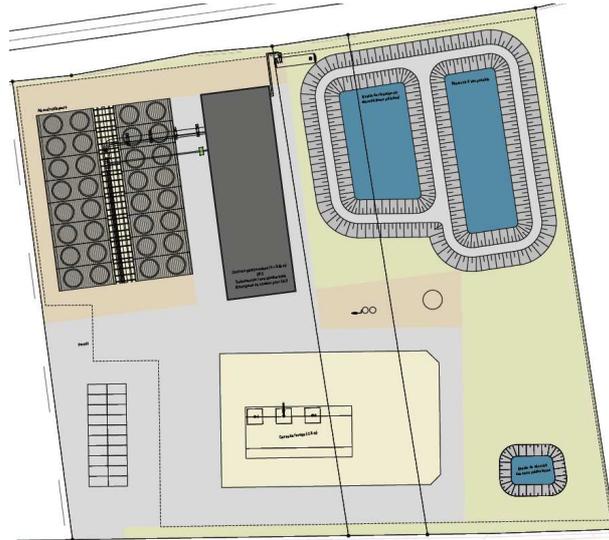




**swissi**

# Concept protection incendie Géothermie profonde Haute-Sorne



**Entreprise**

Geo Energie Suisse

**Numéro de projet**

5100371

**Objet**

Projet-Pilote Géothermie Haute-Sorne

**Geo Energie Suisse**

Peter Meier, directeur  
Olivier Zingg, représentant pour le projet

**Conseiller(s) de Swissi SA**

Dr Jean-Marc Vaucher

**Lieu et date**

Neuchâtel, le 17 avril 2014

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Table des modifications du document</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Introduction</b>	<b>4</b>
2.1	But	4
2.2	Domaine d'application	4
2.3	Responsabilités	4
<b>3</b>	<b>Description de l'entreprise et de son voisinage</b>	<b>5</b>
3.1	Description de l'entreprise	5
3.2	Description du site et du bâtiment de production	6
3.3	Occupation des locaux	7
3.4	Voisinage	8
3.5	Traitement des eaux	9
3.6	Eaux d'extinction	9
3.7	Gaz caloporteur (propane, isobutane, isopentane)	10
3.8	OPAM / seuils quantitatifs	10
<b>4</b>	<b>Concept de protection incendie</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Mesures constructives</b>	<b>12</b>
5.1	Distances de sécurité	12
5.2	Utilisation de matériaux combustibles	12
5.3	Système porteur	12
5.4	Compartimentage coupe-feu selon affectation	13
5.5	Fermeture coupe-feu	15
5.6	Obturations	15
5.7	Voies de fuite	16
5.8	Escalier de secours	17
5.9	Ascenseur	18
5.10	Gaines techniques	19
5.11	Fluide caloporteur	19
<b>6</b>	<b>Mesures techniques</b>	<b>20</b>
6.1	Ventilation	20
6.2	Portes motorisées	21
6.3	Installation thermique	22
6.4	Signalisation des voies de fuite et éclairage de secours	22
6.5	Alimentation électrique de secours	23
6.6	Détection incendie et détection de gaz inflammable	23

6.7	Protection contre la foudre	23
6.8	Moyens d'extinction portatifs	23
6.9	Approvisionnement en eau d'extinction	25
<b>7</b>	<b>Mesures organisationnelles</b>	<b>26</b>
7.1	Accessibilité des lieux	26
7.2	Stockage des liquides inflammables	26
7.3	Citerne de caloporteur	27
7.4	Stockage en général	28
7.5	ATEX	28
<b>8</b>	<b>Scénarii de sinistre</b>	<b>29</b>
8.1	Incendie	29
8.2	Fuite de gaz	29
8.3	Explosion	29
8.4	UVCE (unconfined vapour cloud explosion)	29
<b>9</b>	<b>Conclusion</b>	<b>30</b>
<b>10</b>	<b>Annexes</b>	<b>31</b>

# 1 Table des modifications du document

Date	Auteur	Modification
14.04.2014	JM Vaucher - Swissi SA	1 <sup>er</sup> document
17.04.2014	JM Vaucher - Swissi SA	suite séance ESCO
01.05.2014	JM Vaucher - Swissi SA	introduction derniers plans à jour

## 2 Introduction

### 2.1 But

Etablissement du concept incendie pour l'ensemble du site de production énergétique par géothermie profonde.

### 2.2 Domaine d'application

Ce document et ses conclusions s'appliquent à l'ensemble du site de la Haute-Sorne.

### 2.3 Responsabilités

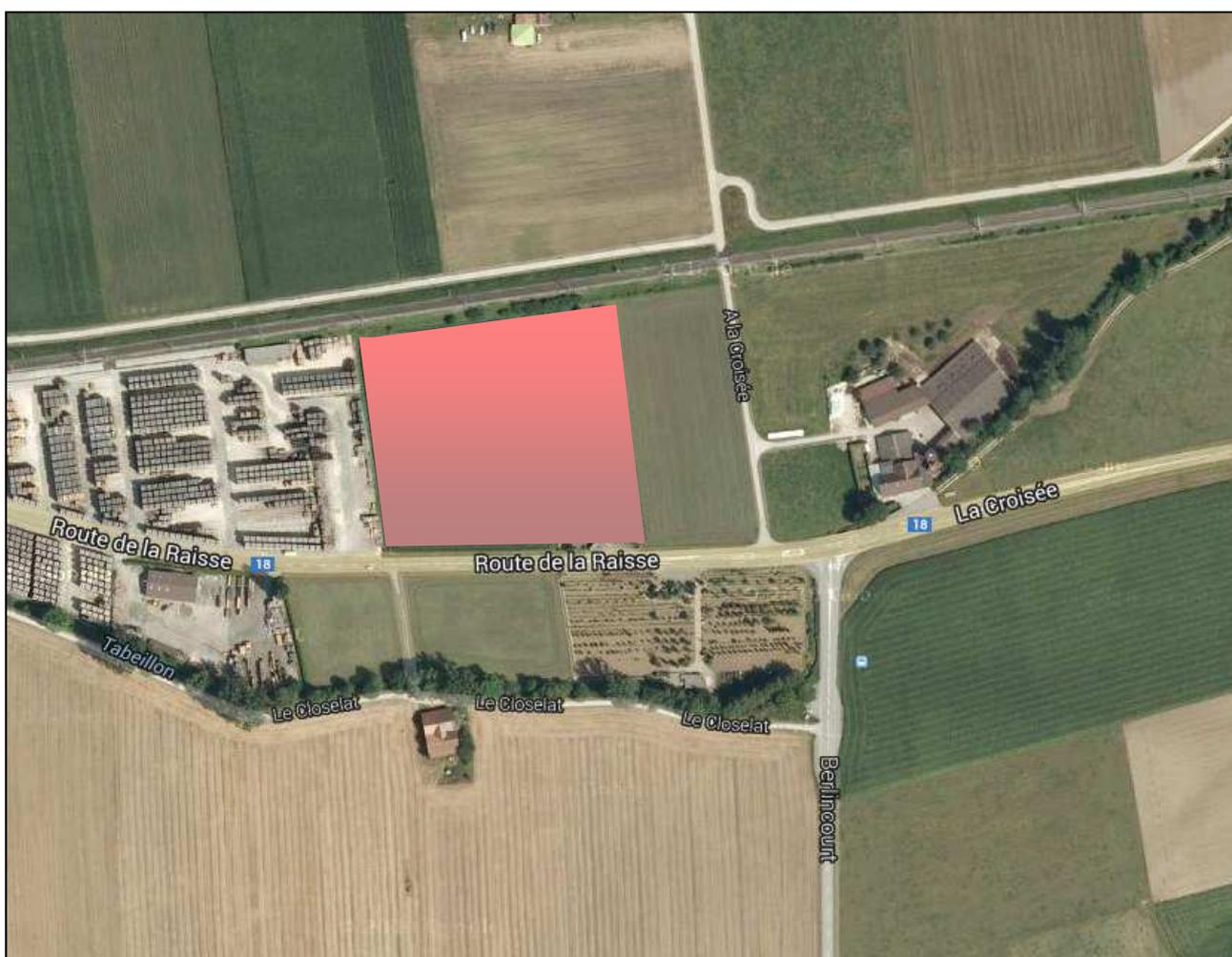
Le rapport, établi par Swissi SA, est basé sur l'ensemble des informations reçues de la part de Geo Energie Suisse SA.

Le document est propriété de Geo Energie Suisse SA qui décide de son utilisation et de sa distribution.

## 3 Description de l'entreprise et de son voisinage

### 3.1 Description de l'entreprise

Bâtiment :           Projet-Pilote Géothermie Haute-Sorne  
Adresse :            Route de la Raisse  
Coordonnées :     47° 20' 0.078" N   7° 13' 14.167" E (47.333355,7.220602)  
                          583'520 / 242'522  
Parcelles :         2136, 2137, 2138



*Plan général d'implantation du complexe géothermique*

Le Projet de géothermie profonde (5 MW électriques) concerne la production d'énergie par captage de chaleur dans le sous-sol (forage profond ~4500 m).

La zone concernée est représentée par la zone rouge.

### 3.2 Description du site et du bâtiment de production

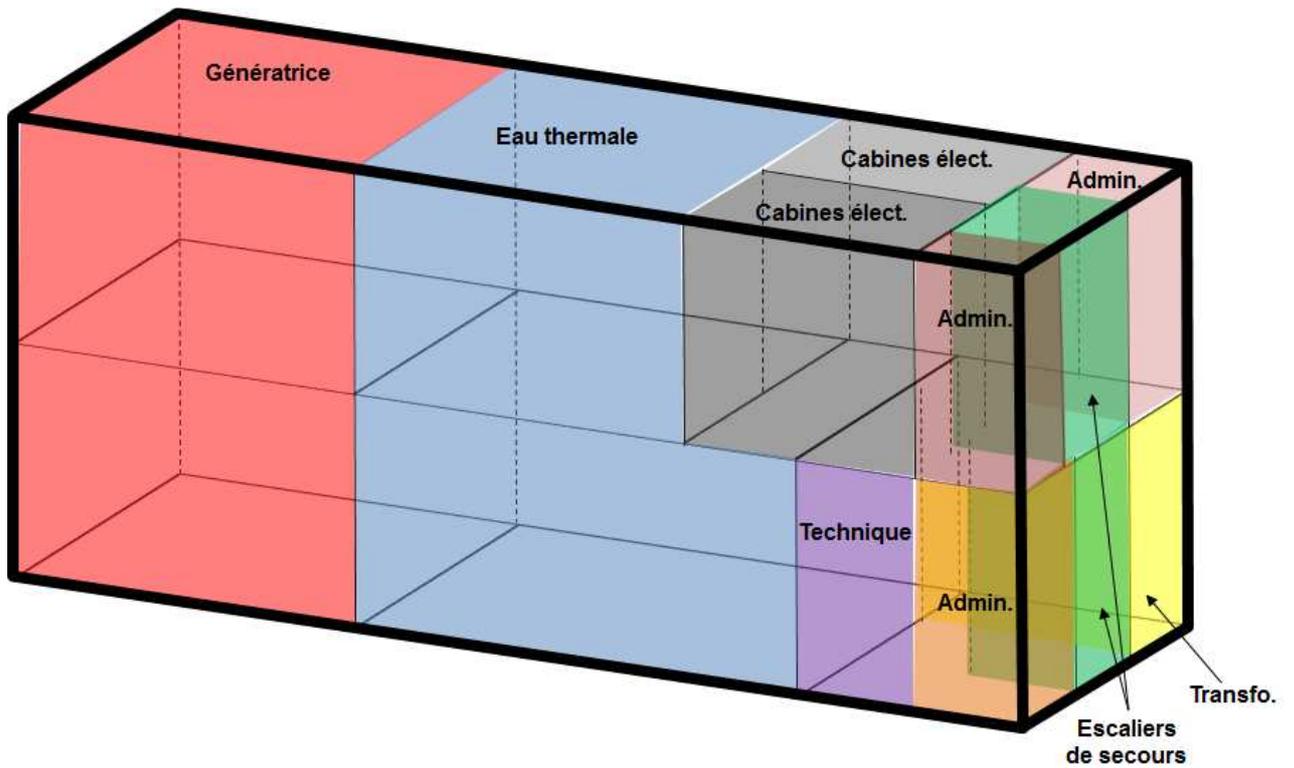


Plan du site

La surface du bâtiment est de 979.2 m<sup>2</sup> pour une surface de terrain approximative de 17'800 m<sup>2</sup>.

Le site comprend :

- 1) Aérorefroidisseurs
- 2) Centrale de production
- 3) Bassins d'eau
- 4) Citerne caloporteur
- 5) Forage grande profondeur
- 6) Bassin de rétention 420 m<sup>3</sup> (eaux de pluie)



*Bâtiment de production*

Chaque couleur représente un volume dont l'affectation est donnée.

### 3.3 Occupation des locaux

Nombre d'employés : 0-10 en fonction de la période d'exploitation

Horaire : variable selon la période d'exploitation

Visiteurs : jusqu'à 50 personnes au maximum

### 3.4 Voisinage

Le site (en rouge) est bordé par :

Nord : voie CFF Delémont - Porrentruy (noir)

Est : ferme, exploitation agricole (vert)

Sud : route principale Bassecourt - Glovelier (gris)

Ouest : scierie industrielle (jaune)



*Voisinage du site*

Il n'y a pas d'entreprise classée OPAM dans la zone proche du site,

L'OPAM route et chemin de fer s'applique.

### 3.5 Traitement des eaux

Les eaux sont séparées en 4 catégories présentées dans le tableau suivant.

<p><b>Types d'eaux</b></p>	<p><b>Eaux usées industrielles (EUI)</b>            En provenance de la production,            Volume approximatif : &lt; 10 m<sup>3</sup>/an (condensat)</p> <p><i>Traitement</i>            - évacuation comme eaux usées</p> <p><b>Eaux usées et eaux usées sanitaires (EU)</b>            Eau en provenance des sanitaires, éviers, ...            Volume approximatif : ~ 100 m<sup>3</sup>/an</p> <p><i>Traitement</i>            - évacuation par réseau en STEP</p> <p><b>Eaux claires pluviales (EC)</b>            Eau provenant de la toiture, drainages, ruissellement, ...            - évacuation par le réseau d'eaux claires, via bassin de rétention.</p>
<p><b>Traitement sur place</b></p>	
<p><b>Evacuation des eaux</b></p>	<p><b>EUI</b> : avec EU  <b>EU</b> : STEP Soyhières  <b>EC</b> : Tabeillon</p>
<p><b>Rétention des eaux d'extinction</b></p>	<p><b>Local générateur</b> : minimum 60 m<sup>3</sup>  <b>Local eau thermique</b> : minimum 45 m<sup>3</sup>  <b>Aéroréfrigérant</b> : minimum 112 m<sup>3</sup>  <b>Bassin des eaux météoritiques</b> : maximum 420 m<sup>3</sup></p>
<p><b>Plan des canalisations</b></p>	<p>c.f. annexe 1</p>

### 3.6 Eaux d'extinction

Le volume prévu des eaux d'extinction est le suivant :

- 1 canon utilisé en protection à 1200 l/min
- 5 lances en extinction (avec ou sans émulsifiant) à 300 l/min

Volume total par heure : 162 m<sup>3</sup>/h ; autonomie de la rétention (si bassin de rétention des eaux météoritiques plein à 50% - 325 m<sup>3</sup>) 2h.

### 3.7 Gaz caloporteur (propane, isobutane, isopentane)

Pouvoir calorifique moyen :	50 MJ par kg
Quantité maximale zone :	
- génératrice	1'860 kg (propane)
- eau thermale	5'700 kg (propane)
Charge thermique totale zone:	
- génératrice	93'000 MJ
- eau thermale	285'000 MJ
Charge thermique par unité de surface :	
- génératrice (322.2 m <sup>2</sup> )	289 MJ/m <sup>2</sup>
- eau thermale (428.4 m <sup>2</sup> )	666 MJ/m <sup>2</sup>

Ce calcul de charge thermique par unité de surface est important pour la définition de la résistance de la construction selon les directives 14-03 et 15-03 de l'AEAI au sujet des systèmes porteurs et, respectivement, du compartimentage coupe-feu.

Ce thème sera développé au chapitre 4.1 concernant les mesures constructives. L'annexe 2 présente les schémas de principe.

### 3.8 OPAM / seuils quantitatifs

Les seuils quantitatifs sont les suivants :

Propane	20'000 kg
Isobutane	20'000 kg
Isopentane	2'000 kg

Au vu de ses seuils, la future centrale de géothermie profonde de la Haute-Sorne sera soumise à l'OPAM. Le rapport succinct OPAM (voir l'analyse de risque) fait partie intégrante du concept incendie (ESCO Conseil).

Il faut prendre en compte le document suivant :

*OFEFP, Exemple de méthode : étude de risque pour une citerne de gaz liquéfié, état mai 1996.*

## 4 Concept de protection incendie

Le concept de protection incendie a pour but de définir les objectifs de protection à atteindre selon les normes et directives. Les mesures mise en œuvre peuvent être purement normatives ou selon la norme AEAI art. 11 être adaptée pour obtenir une sécurité équivalente.

### **Art. 11**

*Cas ordinaire et cas particuliers*

- 1 En principe, l'objectif de protection est atteint par l'application des prescriptions ordinaires.
- 2 A la place des mesures de protection incendie prescrites, des mesures de substitution peuvent être prévues comme solution individuelle ou conceptuelle, pour autant qu'elles donnent une sécurité équivalente pour l'objet concerné. C'est l'autorité de protection incendie qui définit l'équivalence.
- 3 Si, dans un cas particulier, le danger d'incendie s'écarte à tel point de l'ordinaire que les exigences prescrites s'avèrent insuffisantes ou disproportionnées, les mesures à prendre seront complétées ou réduites en conséquence.

---

*Norme AEAI concernant les solutions équivalentes pour la sécurité*

Si des solutions non normatives sont nécessaires ou souhaitées, elles seront présentées à l'autorité pour validation. En ce cas, la solution sera étayée et justifiée dans le présent concept.

Le concept de protection incendie est basé sur les mesures suivantes :

- mesures constructives (chapitre 5)
- mesures techniques (chapitre 6)
- mesures organisationnelles (chapitre 7)

Ces thèmes sont détaillés comme suit :

- mesures constructives
  - compartimentage et éléments coupe-feu, voie de fuite
- mesures techniques
  - détection incendie, détection de gaz, désenfumage, asservissements
- mesures organisationnelles
  - limites de stockage, organisation en cas d'incendie et d'évacuation.

Le concept de protection incendie répond au point 1 de la demande de l'ECA Jura du 10 février 2014 « Conditions à remplir pour la protection contre l'incendie et les dangers naturels ».

**Lors de la réalisation du bâtiment, la norme AEAI, les directives, les aides de travail, et autres documents doivent être repris dans leur intégralité et font foi dans tous les cas.**

## 5 Mesures constructives

### 5.1 Distances de sécurité

Un seul bâtiment est prévu. En cas de construction d'un autre bâtiment, la directive AEAI 15-03 - art. 2.3 s'applique.

La distance des aérorefroidisseur n'est pas fixée par la directive. Dans le plan, cette distance est d'environ 8 m et est suffisante.

### 5.2 Utilisation de matériaux combustibles

La directive AEAI 13-03 règle l'utilisation des matériaux combustibles pour la construction.

Le projet ne prévoit pas, pour l'instant, l'utilisation de matériaux combustibles. Toutefois, si cela devait changer, il convient de tenir compte des éléments combustibles souhaités :

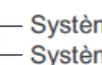
- parois extérieures (AEAI 13-03 chapitre 4)
- parois intérieurs (AEAI 13-03 chapitre 5)
- revêtements de sol (AEAI 13-03 chapitre 6)
- tuyauteries (AEAI 13-03 chapitre 7)
- toiture (AEAI 13-03 chapitre 8)

### 5.3 Système porteur

Le système porteur soutient les niveaux et les parois. Sa résistance conditionne le temps d'intervention possible avant qu'un risque inacceptable d'effondrement apparaisse.

Selon la directive AEAI 14-03 - art. 5.1, du fait que le bâtiment comporte 2 niveaux hors sol, une surface brute d'étage entre 600 et 1200 m<sup>2</sup> et une charge thermique maximale inférieure à 1000 MJ/m<sup>2</sup> (c.f. chapitre 3.6), le concept de protection incendie lié à la construction est le suivant :

Nombre de niveaux hors terre	2
Affectation	jusqu'à 600 m <sup>2</sup> cb [1] jusqu'à 1200 m <sup>2</sup> icb
• Locaux industriels/ artisanaux q inférieur ou égal à 1000 MJ/m <sup>2</sup>	incombustible [2] combustible [2]

-  Système porteur en matériaux incombustibles
-  Système porteur en matériaux combustibles

Le système porteur demandé doit être au minimum incombustible. Toutefois, par souci de cohérence et de garder une souplesse vis-à-vis de futur aménagement (augmentation de la quantité de caloporteur, changement d'affectation, ...) et selon la demande de l'autorité (point 8), la résistance au feu sera :

Les éléments porteurs seront R30 (icb).

La cage d'escaliers de secours, selon directive AEAI 16-03 - art. 3.5.1 :

Les escaliers de secours seront REI60 (icb).

## 5.4 Compartimentage coupe-feu selon affectation

Le compartimentage coupe-feu est donné par le nombre de niveau du bâtiment et l'affectation des locaux.

Selon la directive AEAI 15-03 - art. 3.10.1, du fait que le bâtiment comporte 2 niveaux hors sol et une charge thermique maximale inférieure à 1000 MJ/m<sup>2</sup> (c.f. chapitre 3.6), le concept de protection incendie lié à la construction est le suivant :

Nombre de niveaux hors terre	2
Affectation	
• Locaux industriels/ artisanaux q inférieur ou égal à 1000 MJ/m <sup>2</sup>	EI 30 (icb) EI 30

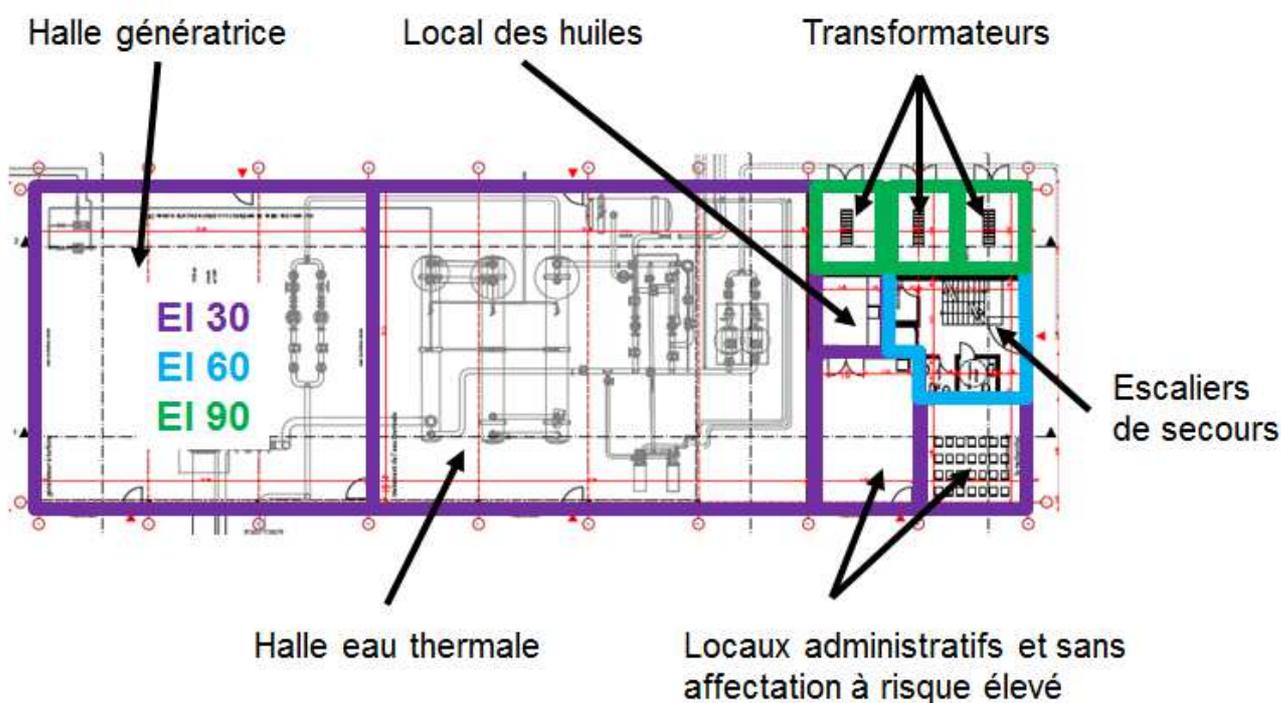
-  Parois et planchers formant compartiment coupe-feu en matériaux incombustibles
-  Parois et planchers formant compartiment coupe-feu en matériaux combustibles

Le compartimentage entre locaux est exigé, selon la directive AEAI 15-03 - art. 3.2.1, pour les affectations suivantes :

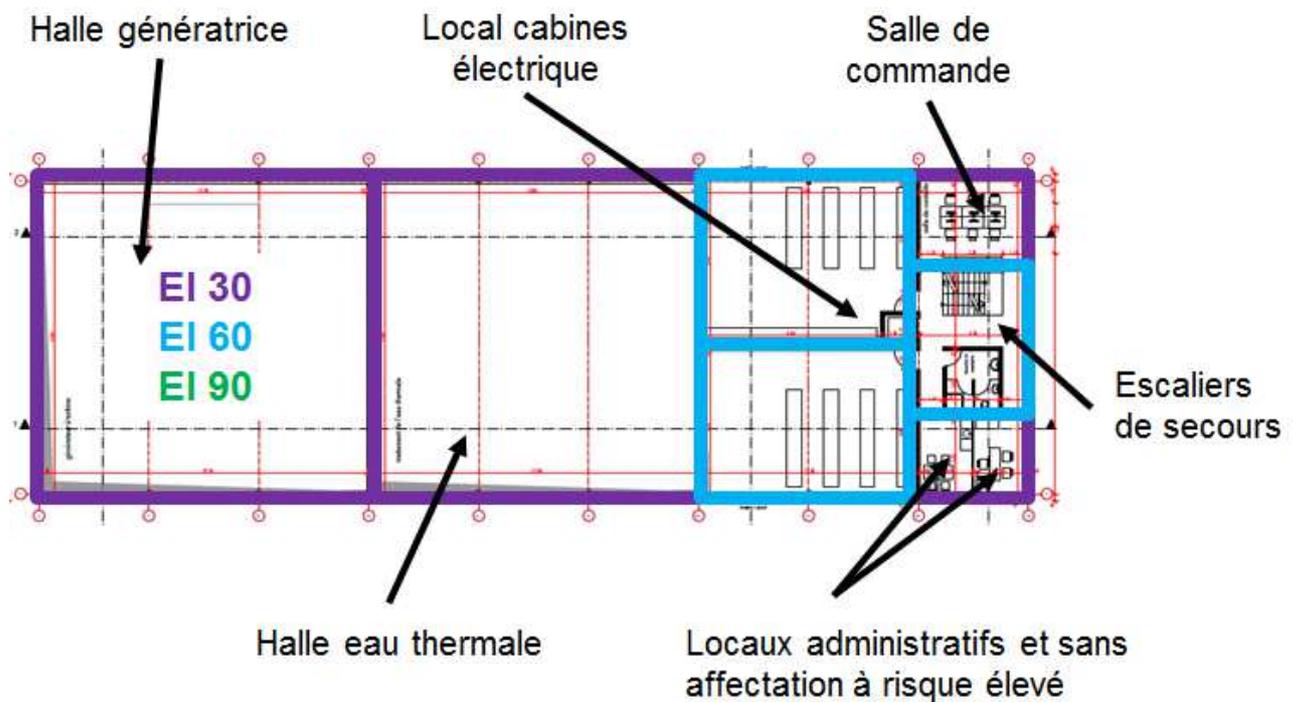
- a. les bâtiments, ouvrages et installations contigus de grande surface;
- b. chaque niveau;
- c. les couloirs et les escaliers servant de voies d'évacuation et de sauvetage;
- d. les liaisons verticales telles que les cages d'ascenseurs, les canaux de ventilation, les gaines techniques et de déversement;
- e. les locaux techniques;
- f. les locaux qui n'ont pas la même affectation, surtout s'ils présentent un danger d'incendie différent.

A ce postulat de base s'ajoute la spécificité des affectations, repris dans le tableau suivant :

Affectation	Référence directive AEAI	Fond	Parois	Plafond
<b>Rez-de-chaussée</b>				
Halle génératrice	15-03 - art. 3.2.1 15-03 - art. 3.10.1	-	EI30 (icb)	EI30 (icb)
Halle eau thermale	15-03 - art. 3.2.1 15-03 - art. 3.10.1	-	EI30 (icb)	EI30 (icb)
Locaux administratifs et sans affectation à risque élevé	15-03 - art. 3.2.1 15-03 - art. 3.10.1	-	EI30 (icb)	EI30 (icb)
Locaux transformateurs	1003-03 - ad. Art. 10.4	-	EI90 (icb)	EI90 (icb)
Local des huiles jusqu'à 2000 litres (F3-F5)	28-03 - art. 5.2	-	EI30 (icb)	EI30 (icb)
Local des huiles jusqu'à 2000 litres (F3-F5)	28-03 - art. 5.2	-	EI60 (icb)	EI60 (icb)
Cages d'escaliers de secours	16-03 - art. 3.5.1	-	EI60 (icb)	EI60 (icb)
<b>1<sup>er</sup> étage</b>				
Locaux administratifs et sans affectation à risque élevé	15-03 - art. 3.2.1 15-03 - art. 3.10.1	EI30 (icb)	EI30 (icb)	-
Cages d'escaliers de secours	16-03 - art. 3.5.1	EI60 (icb)	EI60 (icb)	-
Locaux cabines électriques basse et moyenne tension	1003-03 - ad. Art. 10.4	EI60 (icb)	EI60 (icb)	-



Compartimentage du rez-de-chaussée



Compartimentage du 1<sup>er</sup> étage

## 5.5 Fermeture coupe-feu

Il s'agit des éléments mobiles tels que les portes, portillons d'accès, ...

Ces éléments, selon la directive AEAI 15.03 art. 3.5, doivent avoir une résistance au feu EI 30 au minimum.

Les fermetures coupe-feu seront EI30 pour tous les compartiments coupe-feu (indépendamment du niveau EI30, 60 ou 90).

## 5.6 Obturations

Il s'agit des fermetures fixes au travers des murs après passage de câbles, de canalisations, ...

Ces éléments, selon la directive AEAI 15.03 art. 3.6, doivent avoir une résistance au feu EI 30 au minimum.

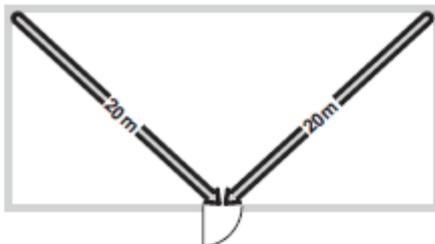
Les obturations seront EI30 (icb) pour tous les compartiments coupe-feu (indépendamment du niveau EI30, 60 ou 90).

## 5.7 Voies de fuite

### Sortie de secours

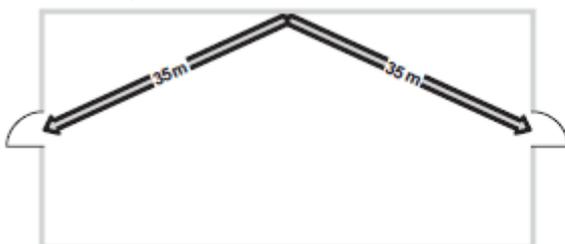
Selon la directive AEAI 16-03 - ad. Chiffre 3.4.4, les sorties des locaux doivent respecter les distances limites suivantes :

#### Local avec une seule sortie



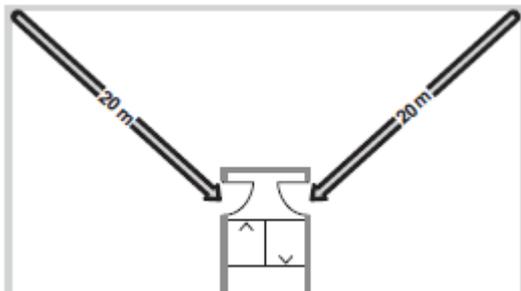
voie d'évacuation "local": 20 m maximum

#### Local avec plusieurs sorties



voie d'évacuation "local":  
35 m maximum

**La distance dans l'escalier n'est pas prise en compte si l'escalier forme compartiment coupe-feu**



voie d'évacuation menant directement aux  
escaliers

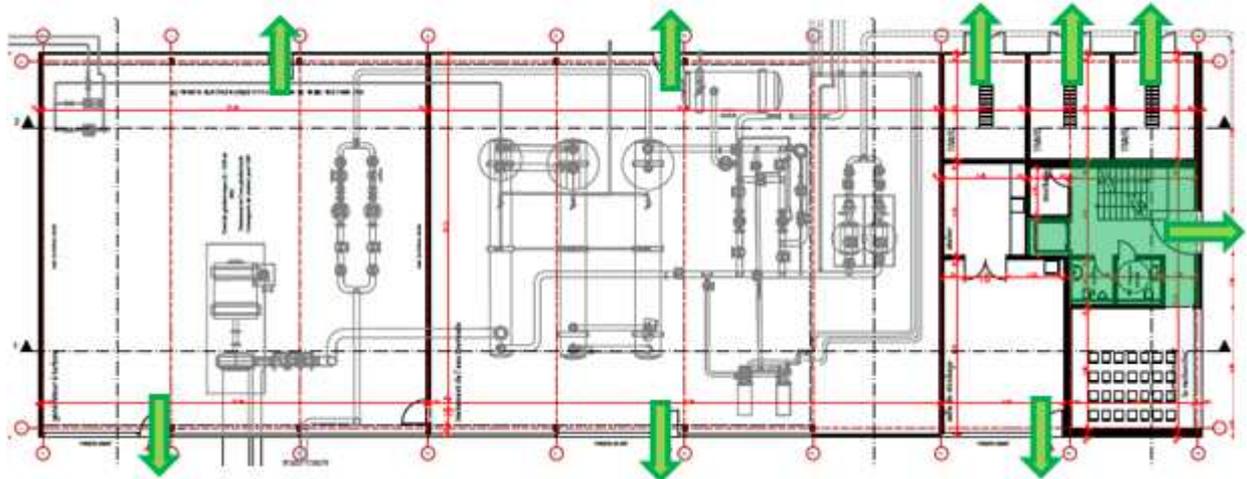
Aucune sortie des locaux ne se trouve à plus de 20 m du point le plus éloigné du local. Les sorties des locaux du 1<sup>er</sup> étage doivent aboutir à une cage d'escaliers de secours (zone verte).

Les locaux n'ayant qu'une sortie auront une distance au point le plus éloigné de 20 m.

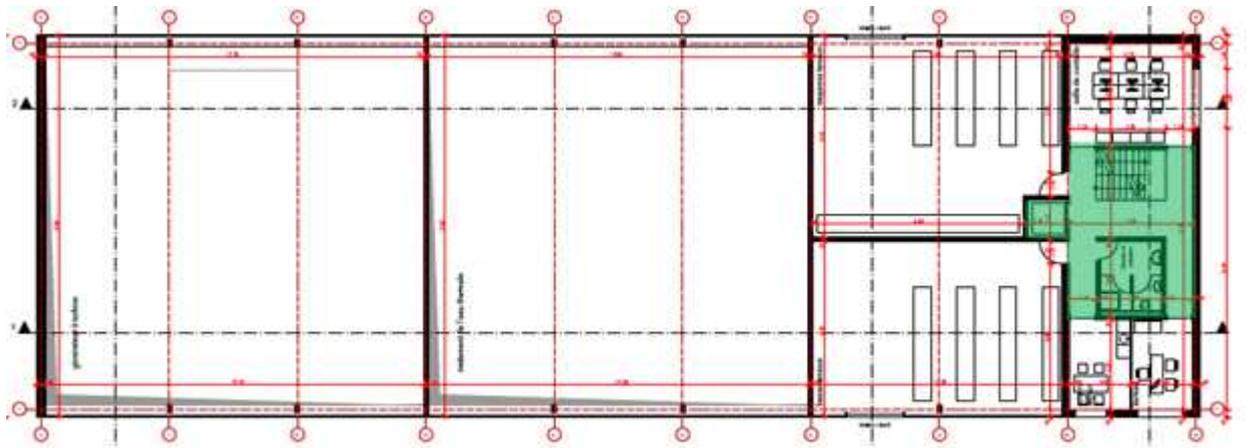
Les locaux ayant plusieurs sorties auront une distance au point le plus éloigné de 35 m.

Les personnes fuyant le danger doivent pouvoir ouvrir les portes des voies d'évacuation rapidement, en tout temps et sans recours à des moyens auxiliaires. Les forces d'intervention doivent pouvoir ouvrir les portes depuis l'extérieur.

Les portes doivent avoir une largeur minimale de 90 cm et s'ouvrir dans le sens de la fuite.



Plan d'évacuation du rez-de-chaussée (le sens correct des portes n'est pas représenté)



Plan d'évacuation du 1<sup>er</sup> étage (le sens correct des portes n'est pas représenté)

L'ascenseur (c.f. chapitre 5.9) et les locaux sanitaires peuvent être inclus dans le compartiment coupe-feu de la cage d'escaliers de secours.

## 5.8 Escalier de secours

Il doit être incombustible, à volée droite et d'une largeur minimum de 120 cm.

Les éventuelles armoires encastrées dans l'escalier de secours devront être pourvue de portes ou portillons EI30 (icb). Les distributions électriques dans l'escalier de secours doivent être placées dans des coffrets de protection ou dans un compartiment coupe-feu séparé.

## 5.9 Ascenseur

Selon la directive AEA1 24-03 - art. 4.1, les exigences sont :

Une cage d'ascenseur installée dans une cage d'escaliers doit être réalisée en matériaux incombustibles (pas de grillage). Si le système de commande de l'ascenseur est installé à l'extérieur de la cage, il doit être placé dans une armoire au moins incombustible.

Si la cage d'ascenseur se termine immédiatement sous le toit, les parois doivent s'élever jusqu'à la couverture. La face inférieure de la toiture doit être incombustible.

Les installations étrangères à l'ascenseur et les revêtements combustibles à l'intérieur de la cage sont interdits.

[Les matériaux de construction doivent être incombustibles.](#)

Pour le local des machines, l'art. 4.2 dit que :

Les locaux des machines et des poulies doivent présenter la même résistance au feu que le système porteur, mais au minimum EI 30 (icb).

Si le local des machines et des poulies se trouve sur le toit, il doit être incombustible.

Si le local des machines et des poulies est situé immédiatement sous le toit, les parois doivent s'élever jusqu'à la couverture. La face inférieure de la toiture doit être incombustible.

[Le local des machines sera EI30 \(icb\).](#)

[Le local des machines doit être accessible en tout temps aux sapeurs-pompiers.](#)

Le désenfumage est réglé par l'article 4.3 :

Le désenfumage des cages d'ascenseur (5% de la section de la cage, au minimum 0.16 m<sup>2</sup>) doit se faire par le haut, soit directement, soit à travers le local des machines ou des poulies. Si le local des machines se trouve en bas, il est possible d'assurer son désenfumage jusqu'à l'air libre par la cage d'ascenseur.

En cas d'incendie (art. 4.7) le point suivant est à suivre :

[L'utilisation en cas d'incendie est interdite.](#)

Une commande de rappel n'est pas nécessaire pour un ascenseur à deux niveaux.

## 5.10 Gaines techniques

Il s'agit de compartiments coupe-feu traversant plusieurs niveaux (par exemple des gaines électriques depuis les transformateurs jusqu'aux tableaux de régulation).

Les parois de gaines techniques, selon la directive AEAI 15.03 art. 3.7.2, doivent avoir la même résistance au feu que le système porteur du bâtiment, mais au minimum EI 30.

Les parois des gaines techniques seront EI30.

Les regards de visite, selon la directive AEAI 15.03 art. 3.7.3, doivent être EI30. Toutefois, si la gaine technique est cloisonnée verticalement entre les niveaux des portes ou couvercles pleins, en matériau incombustible, suffisent comme fermeture coupe-feu.

Nous recommandons le privilégier les regards EI30 afin d'éviter un compartimentage vertical compliqué à mettre en œuvre.

Les regards de gaines techniques seront EI30.

## 5.11 Fluide caloporteur

Si le fluide caloporteur retenu est l'isopentane (liquide à température ambiante, ébullition 28 °C), il faudra réaliser une rétention partout où une quantité importante de pentane est susceptible de partir dans le terrain.

Rétention hydrocarbure pour l'isopentane, pour un volume égal à la quantité dans la boucle concernée.

## 6 Mesures techniques

### 6.1 Ventilation

La ventilation des locaux revêt plusieurs aspects.

Le local génératrice et le local eau thermique (avec présence de gaz) sont ventilés naturellement par des zones ajourées dans la façade.

Les halles génératrice et eau thermique sous aérées naturellement par des ouvertures (lamelles) en façade et seront ventilées mécaniquement en cas de détection de gaz inflammable (ventilation de secours).

Les locaux transformateurs sont ventilés avec sortie directe sur l'extérieur.

Les autres locaux sont aérés ou ventilés selon les besoins et les canaux de ventilation conçus selon la directive AEA1 26-03 ad. au chiffre 4.8.2 précise le compartimentage à adopter :

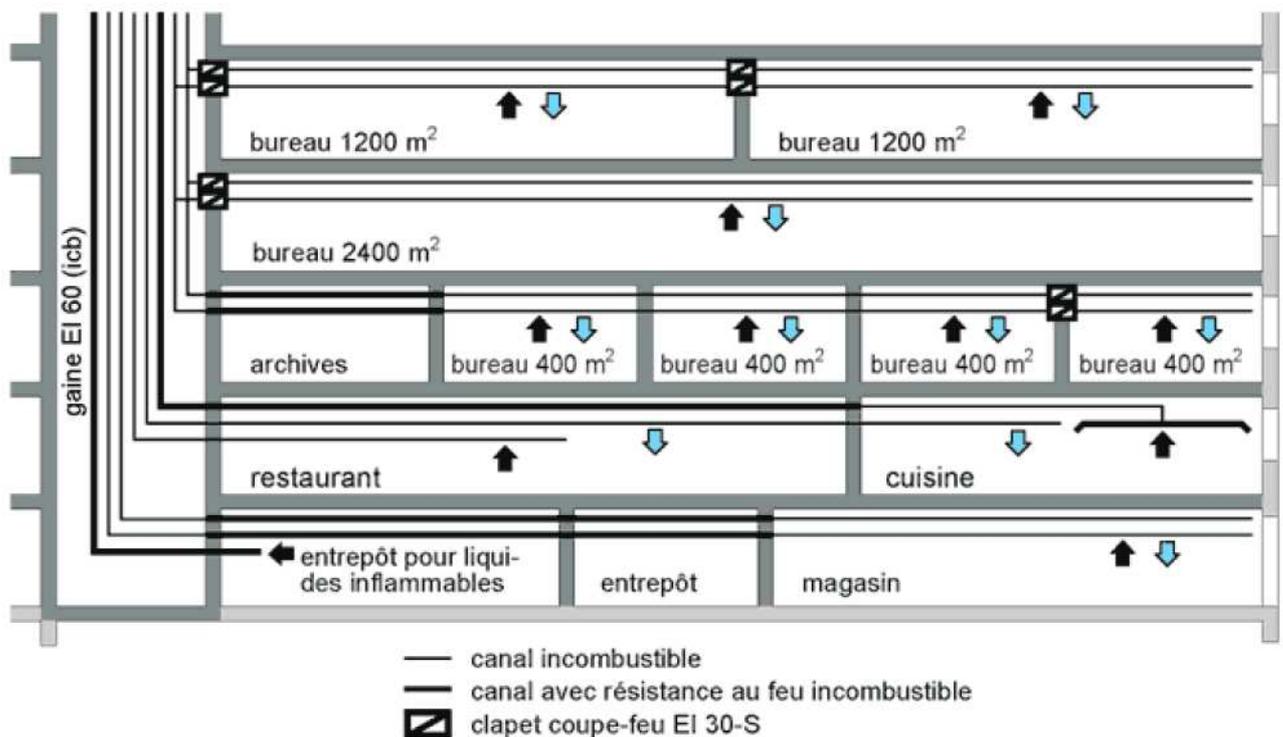


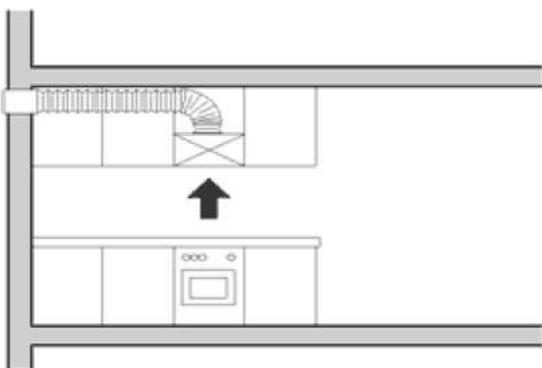
Schéma de principe du compartimentage des ventilations

A chaque passage d'un compartiment coupe-feu à l'autre, un clapet coupe-feu EI30 (icb) sera placé ou le canal sera protégé s'il n'y a aucune ouverture.

Concernant la cuisine du 1<sup>er</sup> étage, le canal de ventilation est soumis à la directive AEA1 26-03 art. 4.7.5 et 4.7.6.

La longueur maximale d'un canal souple sera de 2 m, il doit donner directement sur l'extérieur et ne pas passer dans un autre compartiment coupe-feu.

**solution autorisée**



**solution non autorisée**

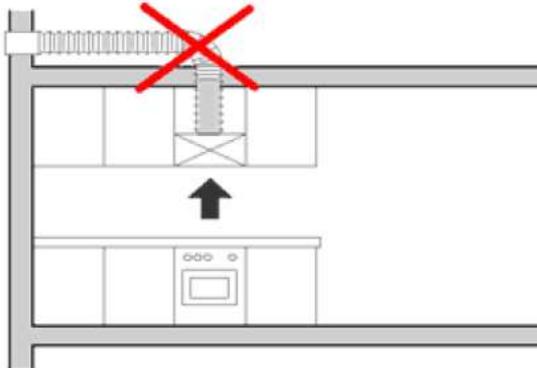
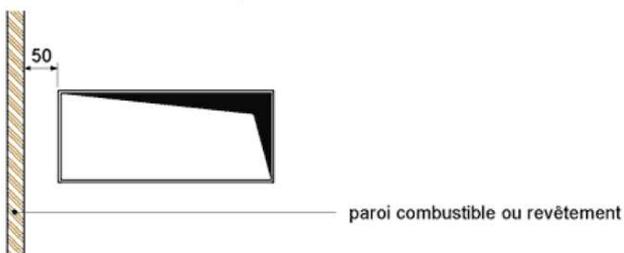


Schéma de principe d'un raccordement souple (ad. chiffre 4.7.6)

Une distance de sécurité doit être respectée avec toute matière combustible.

La distance de sécurité est de 50 mm.

avec distance de sécurité, canal incombustible



sans distance de sécurité, canal incombustible

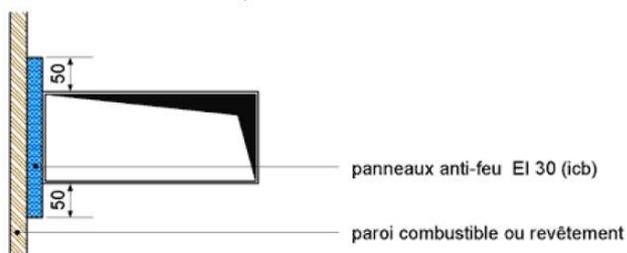


Schéma de principe distance de sécurité (ad. chiffre 4.7.4)

## 6.2 Portes motorisées

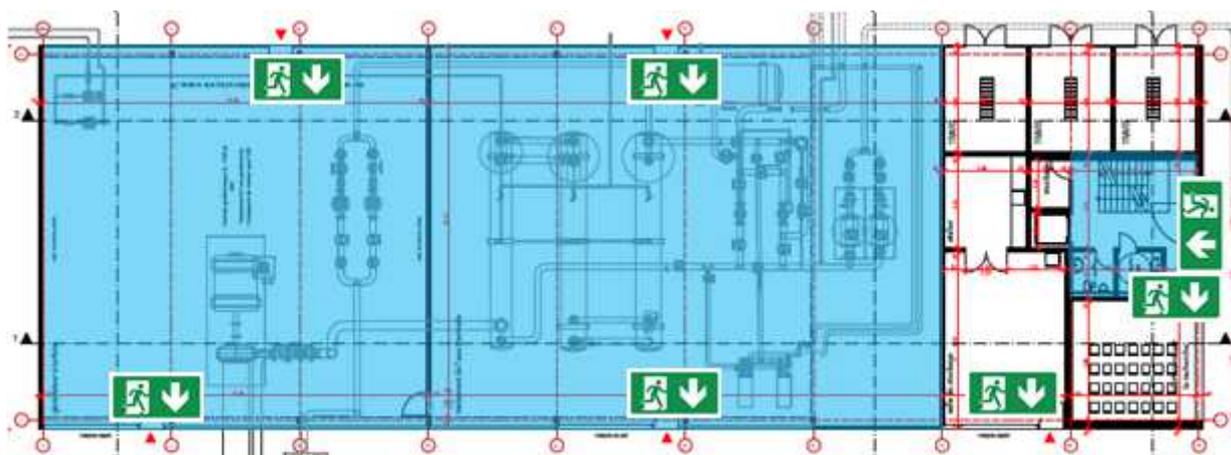
Les portes motorisées sur les voies de fuite doivent s'ouvrir automatiquement pendant la journée. En cas de panne de courant, elles doivent pouvoir être ouvertes simplement à la main et sans aide extérieur.

### 6.3 Installation thermique

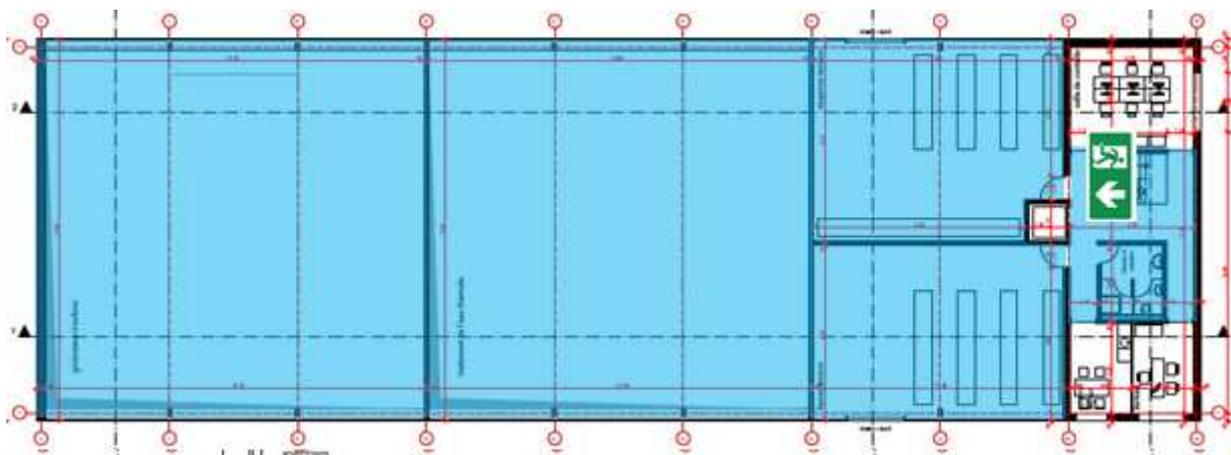
Le chauffage des locaux est prévu par échange de chaleur. Aucune installation thermique en tant que telle n'est prévue.

### 6.4 Signalisation des voies de fuite et éclairage de secours

Selon la directive AEA1 17-03 - art. 3, il faut signaler les voies de fuite et sorties qui ne sont pas immédiatement reconnaissables. La visibilité des signaux ne doit pas être entravée.



Implantation des luminaires sorties de secours  et zones pourvues d'un éclairage de secours  ; rez-de-chaussée



Implantation des luminaires sorties de secours  et zones pourvues d'un éclairage de secours  ; 1<sup>er</sup> étage

Tous les éléments de signalisation doivent s'enclencher dès que la tension chute en dessous de 80% et garantir un fonctionnement pendant au minimum 60 minutes.

## 6.5 Alimentation électrique de secours

Tous les éléments de signalisation doivent être branchés sur un circuit électrique secours. Selon la directive AEA1 17-03 - art. 3.3.4 :

Les circuits utilisés à des fins de sécurité doivent être posés indépendamment des autres circuits.

Le réseau de distribution de l'alimentation de sécurité doit être protégé contre les effets de l'incendie.

## 6.6 Détection incendie et détection de gaz inflammable

Les mesures de détection sont les suivantes en fonction des affectations :

Affectation	Détection incendie	Détection gaz inflammable
Rez-de-chaussée Local génératrice	oui	oui
Rez-de-chaussée Local eau thermale	oui	oui
Rez-de-chaussée Autres locaux	oui	non
Rez-de-chaussée Cage d'escaliers de secours	oui	non
1 <sup>er</sup> étage Tous les locaux	oui	non
1 <sup>er</sup> étage Cage d'escaliers de secours	oui	non

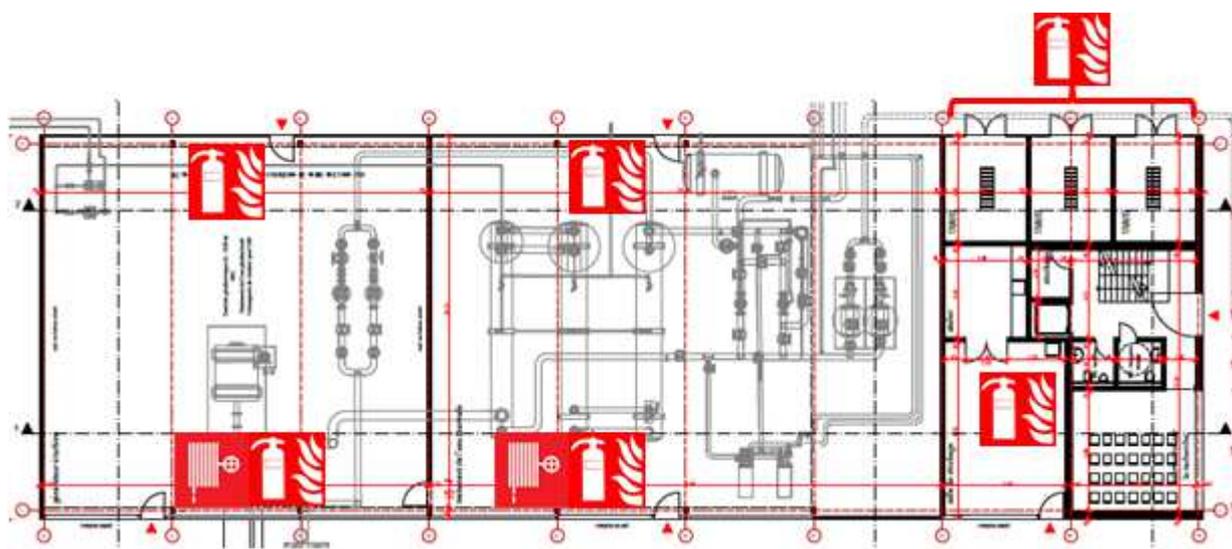
## 6.7 Protection contre la foudre

Le bâtiment et les installations annexes doivent être protégés contre la foudre selon les prescriptions de la directive AEA1 23-03 et selon les recommandations de l'ASE.

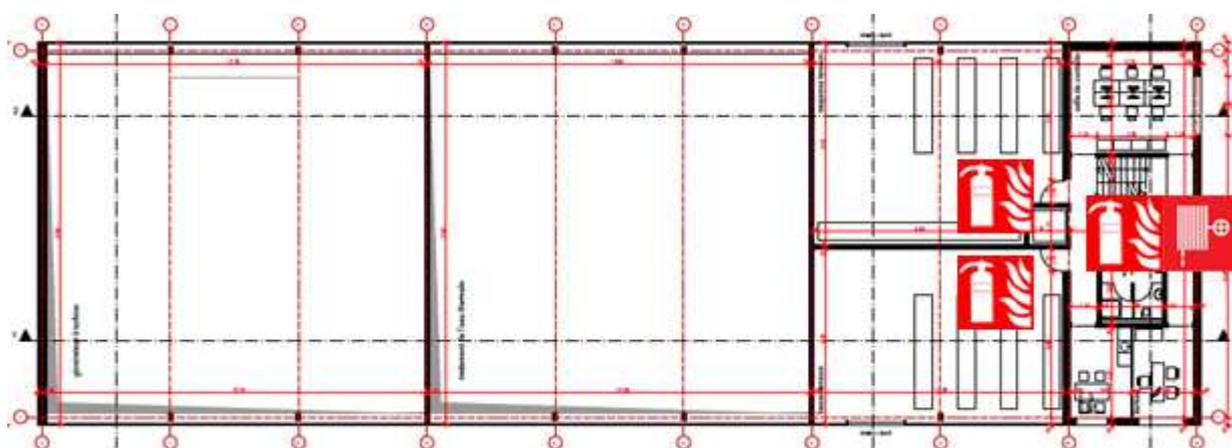
## 6.8 Moyens d'extinction portatifs

La directive AEA1 18-03 - art. 3.1.2 définit la dotation minimale en moyens d'intervention. Les appareils d'extinction doivent être disposés de manière à ce qu'un incendie puisse être combattu où qu'il se produise dans le bâtiment, l'ouvrage ou l'installation. Le trajet à parcourir jusqu'à l'appareil d'extinction le plus proche ne doit pas excéder 40 m. Dans les zones à dangers d'incendie particuliers, il faut installer des appareils d'extinction supplémentaires aux endroits appropriés.

Affectation	Extincteur	Dévidoir incendie
<b>Rez-de-chaussée</b>		
Halle génératrice	oui	oui
Halle eau thermale	oui	oui
Locaux administratifs et sans affectation à risque élevé	oui	non
Locaux transformateurs	oui	non
Local des huiles jusqu'à 2000 litres (F3-F5)	oui	non
Local des huiles jusqu'à 2000 litres (F3-F5)	oui	non
<b>1<sup>er</sup> étage</b>		
Locaux administratifs et sans affectation à risque élevé	oui	non
Locaux cabines électriques basse et moyenne tension	oui	non
<b>Cage d'escaliers de secours</b>	oui	oui



Dotation en moyens d'extinction rez-de-chaussée



Dotation en moyens d'extinction 1<sup>er</sup> étage

## 6.9 Approvisionnement en eau d'extinction

Le commandant du SIS Haute-Sorne doit être consulté pour l'adduction d'eau. Un nombre suffisant d'hydrant devra être disponible.

Une discussion quant à l'utilisation de l'eau des bassins doit aussi être menée. Il pourra être judicieux de mettre des raccords et crépines fixes à disposition.

Afin de dimensionner les besoins en eau d'extinction et les besoins de rétention, il est retenu un engagement avec les moyens suivants :

- protection par canon à eau 1200 l/min	1x	1200 l/min
- protection par lance à eau 300 l/min	2x	600 l/min
- extinction par lance à eau (ou mousse) 300 l/min	3x	900 l/min
	<b>Total</b>	<b>2700 l/min</b>



### 7.3 Citerne de caloporteur

L'entreposage du caloporteur se fera selon les directives CFST 1941 et 1942.

Les mesures de sécurité de l'installation seront décrites dans le rapport OPAM. Le document final concernant le stockage dépendra du choix du caloporteur et ne peut être développé actuellement. Il devra être réalisé dès que le choix du caloporteur sera fait et que les plans techniques de l'installation seront disponibles, mais au plus tard avant la réception du caloporteur.

Un concept ATEX pour cette zone doit être établi conformément au document SUVA 2153. Toutefois, ce concept ne peut être actuellement réalisé car il dépend du caloporteur utilisé et du plan technique de l'installation. Il devra être réalisé au plus tard avant la mise en service de l'installation.

## 7.4 Stockage en général

Le stockage autre que les matières dangereuses nécessitant des locaux spécifiques peut se faire dans des locaux sans protection particulière. Toutefois, les locaux techniques, tels que ventilations, cabines électriques, ... ainsi que les voies d'évacuation, ne doivent en aucun cas servir de lieux de stockage. Les voies d'évacuation doivent être en permanence libre et utilisables sans danger.

Ne pas stocker dans les voies de fuite et locaux techniques.

## 7.5 ATEX

Les locaux où se trouve (passe) du fluide caloporteur devront faire l'objet d'une étude ATEX et les zones devront être définies en conséquence.

Le concept ATEX fait partie intégrante du concept incendie mais ne pourra être réalisé que lorsque le choix du caloporteur sera fait et que l'installation technique sera planifiée.

Tant que le gaz n'est pas chauffé à plus de 150 °C, le fluide caloporteur est plus lourd que l'air. Toutefois, une fuite sous pression pourrait aboutir une « dilution vers le haut du local ».

Le concept ATEX comportera les zones suivantes :

- Citerne de stockage
- Local génératrice
- Local eau thermale
- Conduites souterraines extérieures
- Aérorefroidisseurs

## 8 Scénarii de sinistre

Les scénarii suivants se veulent représentatifs des dangers de l'entreprise. Ils sont une base de travail pour l'établissement des plans d'intervention et de l'information à transmettre aux sapeurs-pompiers.

### 8.1 Incendie

Des incendies sont possibles dans divers zones avec des conséquences différentes :

- administration (feu de type A)
- locaux électriques (feux de type B, « E »)
- locaux de production (feux de type B, C)
- locaux de stockage, sans produits chimiques (feu de type A, B)

### 8.2 Fuite de gaz

Des fuites de gaz sont possibles partout où se trouvent des canalisations, des capacités, des vannes, ...

- local génératrice
- local eau thermale
- citerne de stockage
- conduites externes
- tours de refroidissement

### 8.3 Explosion

Des explosions sont susceptibles de se produire là où le gaz peut s'accumuler en milieu fermé.

- local génératrice
- local eau thermale

### 8.4 UVCE (unconfined vapour cloud explosion)

L'explosion de vapeurs non confinées est possible à l'extérieur à proximité des canalisations et capacités de gaz.

## 9 Conclusion

Ce document et ses annexes permettent de voir les mesures prises pour la sécurité des personnes et du bâtiment. L'ensemble des mesures prises, en accord avec les normes et directives en vigueur, assurent les objectifs fixés.

Le document « Rapport succinct OPAM » produit par ESCO Conseil est un complément à ce rapport.

Nous restons à votre entière disposition pour vous fournir les compléments d'information qui vous seraient nécessaires. Vous pouvez également nous contacter pour des problèmes dans les domaines de la sécurité au travail, de l'environnement, de l'intrusion, de l'explosion et de la formation.

Nous vous remercions de votre collaboration et vous souhaitons une activité pleine de succès et sans incendies.

Swissi SA



Valentin Cavicchiolo  
Membre de la Direction



Dr Jean-Marc Vaucher  
Spécialiste Protection Incendie

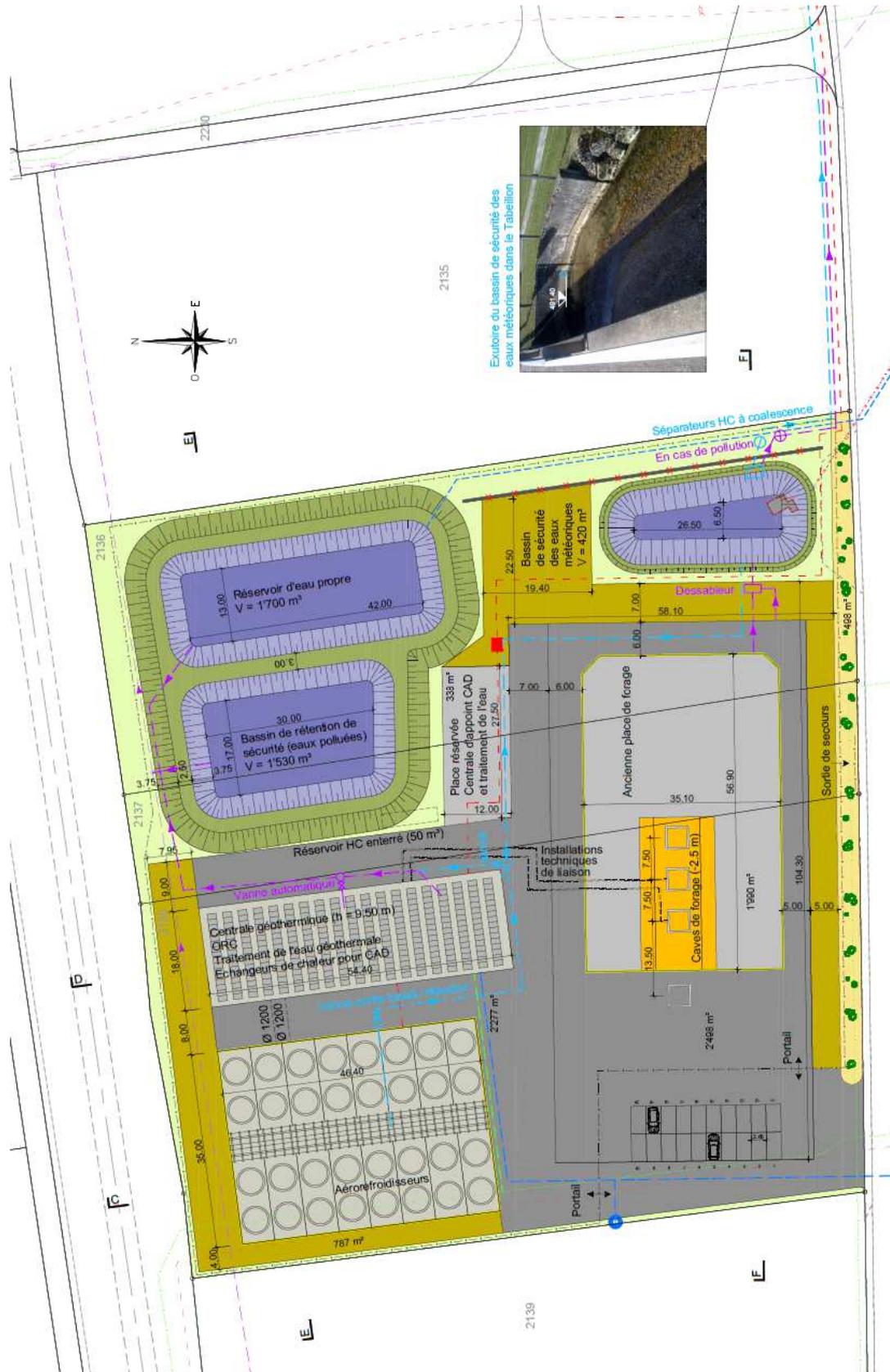
## 10 Annexes

Annexe 1 : plans des canalisations

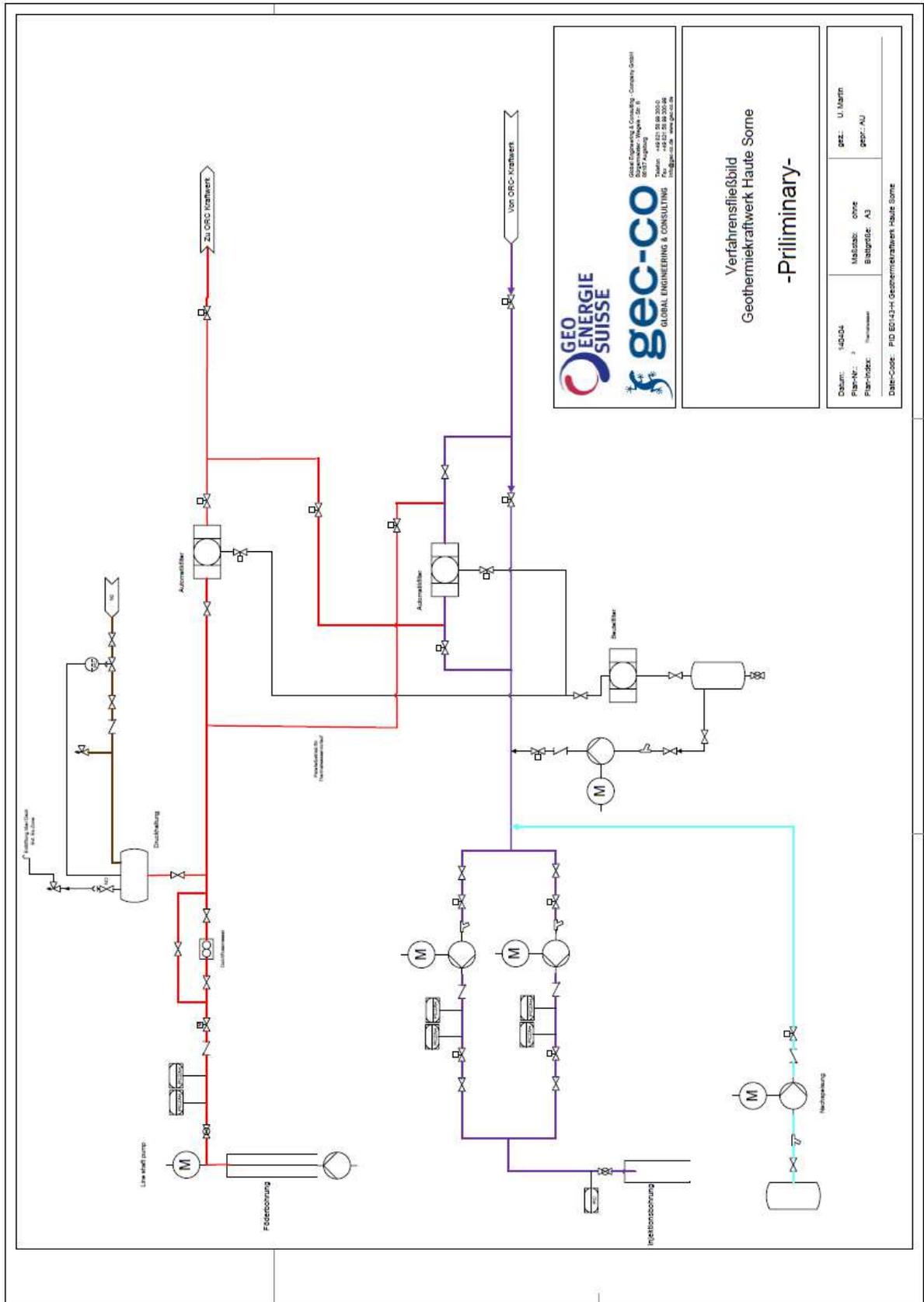
Annexe 2 : schémas de principe fluide caloporteur

Annexe 3 : densité du fluide caloporteur en phase gazeuse

# Annexe 1 : plan des canalisations



# Annexe 2 : schémas de principe fluide caloporteur




  
**gec-co**
  
 GLOBAL ENGINEERING & CONSULTING

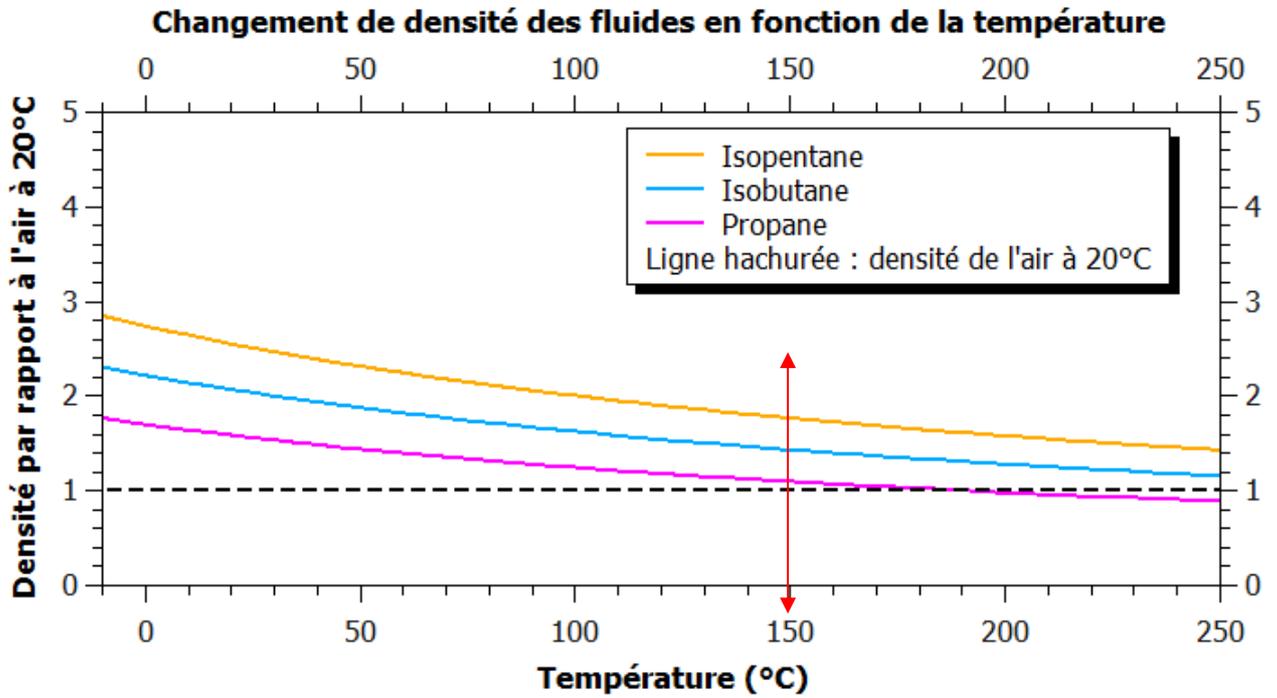
Geotec Engineering & Consulting - Company Detail  
 Rue de la Gare 12  
 1015 Pully, Suisse  
 Telefon: +41 21 28 80 20 0  
 Telefax: +41 21 28 80 20 1  
 E-Mail: info@gec-co.ch

Verfahrensfliessbild  
 Geothermiekraftwerk Haute Sorme  
 -Primary-

Datum: 14.04.2011	gezeichnet: U. Martin
Plan-Nr.: 3	geprüft: gepf./AU
Plan-Index: 1	Maßstab: ohne
	Baßgröße: A3
Datei-Code: PID 00143-H Geothermiekraftwerk Haute Sorme	



### Annexe 3 : densité du fluide caloporteur en phase gazeuse



Température maximale de travail : 150 °C.

A cette température, la densité du gaz est toujours supérieure à celle de l'air (en-deçà de la double flèche rouge).