

Reconversion d'infrastructures énergétiques



Julien Stringa

EPFL

Énoncé théorique 2019 - 2020

Julien Stringa
Section d'architecture

Directeur pédagogique : Emmanuel Rey
Professeur : Bruno Marchand
Maître EPFL : Sara Formery
Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne
ENAC - SAR - Projet de Master



2020 Julien Stringa

Ce document est mis à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution (CC BY <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>). Vous pouvez utiliser, distribuer et reproduire le matériel par tous moyens et sous tous formats, à condition de créditer l'auteur de l'oeuvre. Les contenus provenant de sources externes ne sont pas soumis à la Licence CC BY et leur utilisation nécessite l'autorisation de leurs auteurs.

Remerciements

Je tiens à remercier tout particulièrement l'équipe du groupe de suivi, le directeur pédagogique et responsable de l'énoncé théorique Emmanuel Rey, le professeur Bruno Marchand et le maître Sara Formery pour leurs conseils avisés et les discussions qui ont permis de structurer le fond et la forme de cet énoncé.

Table des matières

. Introduction	9
. Mitage et étalement urbain	10
. Transition énergétique et écologique	16
. Reconversion d'infrastructures énergétiques (thématique)	19
. I/ Cadre de la recherche	23
. Définitions (reconversion / infrastructures énergétiques)	24
. Politique énergétique en Suisse	26
. Infrastructures désaffectées ou en voie de désaffectation	30
. Problématique	34
. Synthèse	36
. II/ Iconographie	39
. Révolution industrielle : héritage et patrimoine	40
. La centrale électrique, manifeste de l'architecture moderne	42
. La photographie et les infrastructures énergétiques	48
. Claude Parent, l'architecture et le nucléaire	58
. L'utopie de l'énergie	62
. Synthèse	69
. III/ Potentiel	71
. Témoignage d'une époque	72
. Ressource gratuite	74
. Etude de cas : reconversions à l'international	76
. Usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM)	85
. Synthèse	91

. IV/ Typologies	93
. Type 1 : centrale thermique à charbon	94
. Type 2 : centrale thermique à fioul	100
. Type 3 : centrale thermique à gaz	132
. Type 4 : centrale nucléaire	140
. Type 5 : raffinerie de pétrole	172
. Type 6 : dépôt pétrolier	186
. Synthèse	224
 . V/ Hypothèses projectuelles	227
. Choix du site	228
. Programme	240
. Stratégie projectuelle (planning du projet)	242
. Synthèse	248
 . Conclusion	251
 . Bibliographie	255

Introduction

Mitage et étalement urbain

La société actuelle doit faire face à de nouvelles contraintes. La situation démographique en Suisse continue de croître de manière globale ce qui génère d'importants besoins en terme d'infrastructures. La population a plus que doublé durant le siècle passé. De plus, une croissance moyenne de 16%, soit 9,5 millions d'habitants sont attendus d'ici 2030 selon l'Office Fédéral de la Statistique.¹ Cependant la répartition de cette masse humaine ne se fait pas de manière homogène car la concentration se fait dans les villes et leur périphérie.

Une des importantes conséquences de l'intensification du domaine bâti : le mitage. L'augmentation des surfaces des zones à bâtir se fait malheureusement au détriment de secteurs pourtant indispensables. Les terres cultivables sont grignotées et tendent à disparaître ainsi que les zones de forêt pourtant nécessaires au bon fonctionnement de l'environnement. Une mauvaise gestion du sol peut soulever de nombreux nouveaux problèmes additionnels. Depuis 1985 un constat a été fait, les surfaces bâties augmentent 2,5 fois plus vite que la population elle même.² Ce qui est significatif et prouve l'utilisation non rationnelle des sols à disposition. Cette désorganisation va engendrer une initiative « Stop mitage – pour un développement durable du milieu bâti (initiative contre le mitage) » qui tente de modifier la Constitution Fédérale de la manière ci-contre.

¹ Office Fédéral de la Statistique (2014), <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home>

² Office Fédéral du Développement Territorial. (2005), <https://www.are.admin.ch/are/fr/home>

Mitage et étalement urbain

“Art. 75, al. 4 à 7

4 Dans les limites de leurs compétences respectives, la Confédération, les cantons et les communes veillent à créer un environnement favorable à des formes d’habitat et de travail durables dans des structures de petite taille se caractérisant par une qualité de vie élevée et de courts trajets (quartiers durables).

5 Ils œuvrent à un développement du milieu bâti vers l’intérieur, qui s’accorde avec une qualité de vie élevée et des dispositions de protection particulières.

6 La création de nouvelles zones à bâtir n’est admise que si une autre surface non imperméabilisée d’une taille au moins équivalente et d’une valeur de rendement agricole potentielle comparable a été déclassée de la zone à bâtir.

7 En dehors de la zone à bâtir, seules les constructions et les installations qui sont destinées à l’agriculture dépendante du sol et dont l’emplacement est imposé par leur destination, ainsi que les constructions d’intérêt public dont l’emplacement est imposé par leur destination, peuvent être autorisées. La loi peut prévoir des exceptions. Les constructions existantes bénéficient de la garantie de la situation acquise et peuvent faire l’objet d’un agrandissement ou d’un changement d’affectation mineurs.”³

³ Initiative populaire fédérale « Stopper le mitage – pour un développement durable du milieu bâti (initiative contre le mitage) », <https://stop-mitage.ch/argumentaire/>

Le projet a été finalement rejeté en février 2019 mais reste néanmoins un marqueur de la volonté de contrôler et réduire cet étalement urbain.

L'énorme croissance des économies et de la population européennes au cours du XXe siècle a conduit à l'expansion de presque toutes les villes et villages d'Europe. Mais cette croissance semble avoir atteint sa limite avec la raréfaction de l'espace, l'évolution de la composition démographique et l'avenir incertain de l'Europe. Nos villes et villages ne pourront continuer à se développer au même rythme dans les décennies à venir. Au lieu de cela, ils devront être modifiés et améliorés, avec un remplissage ou une démolition pour répondre aux demandes futures. En d'autres termes, ils doivent devenir plus durables. Dans ce chapitre, nous expliquerons pourquoi, pour améliorer la durabilité des quartiers existants de nos villes et villages, il faut plus de flexibilité que la construction de nouveaux quartiers et l'étalement urbain. Alors que la demande en logement ne cesse d'augmenter la raréfaction des terrains disponibles nous pousse à penser autrement qu'un simple étalement urbain. Cela nous force à mieux exploiter et réutiliser les terrains ou structures déjà existants mais non exploités.

Les terrains disponibles deviennent une denrée rare dans le secteur de l'urbanisme. Dernièrement de nombreuses études urbaines ont été développées autour de la friche urbaine. Par définition, les friches, urbaines sont en effet des secteurs en situation d'abandon, partiel ou total, qui leur confère une image de déclin. Longtemps assimilés à des territoires inhospitaliers, ces sites abandonnés deviennent tendancieusement les lieux d'expression privilégiés de contre-cultures urbaines et de marginalités multiples, qui tend au surplus à leur conférer une réputation sulfureuse (Menerault, 2001) [4]. Ce qui nous amène à penser à travailler avec ce qui existe déjà et de densifier ce qui fait déjà parti du patrimoine bâti.

⁴ BERGEVOET, T., VAN TUIJL, M. (2016) *The Flexible City, Sustainable Solution for a Europe in Transition*, NAI010 Publishers

"Si les politiques publiques s'efforcent de freiner la consommation de sol et les pressions sur le paysage par la promotion de stratégies visant à juguler l'étalement urbain, un stock considérable de terrains situés au coeur des villes et des agglomérations n'en demeure pas moins à l'abandon." ⁵

⁵ REY, E., LUFKIN, S. (2015), *Des friches urbaines aux quartiers durables*, Collection Le savoir suisse, Presses Polytechniques Romandes

Population urbaine en 2018

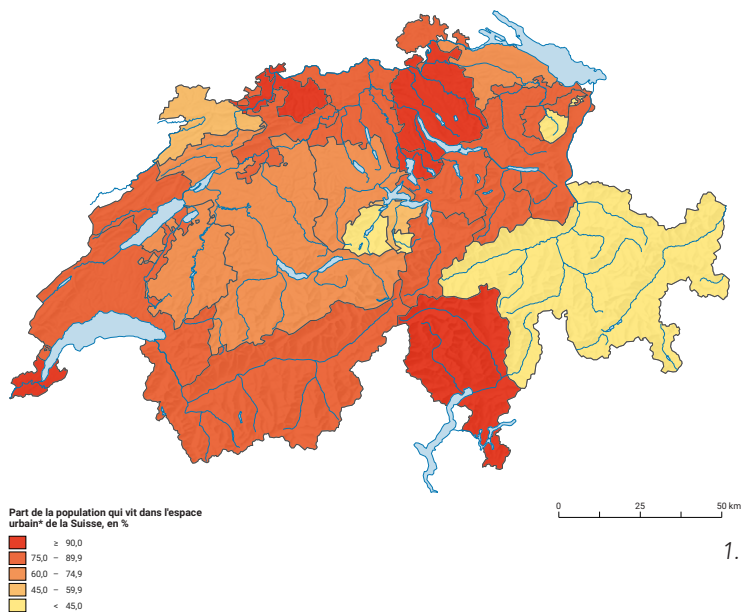


Fig.1 OFS, Population urbaine en 2018, Statistique de la population et des ménages (STATPOP)

Nouveaux Logements en 2017

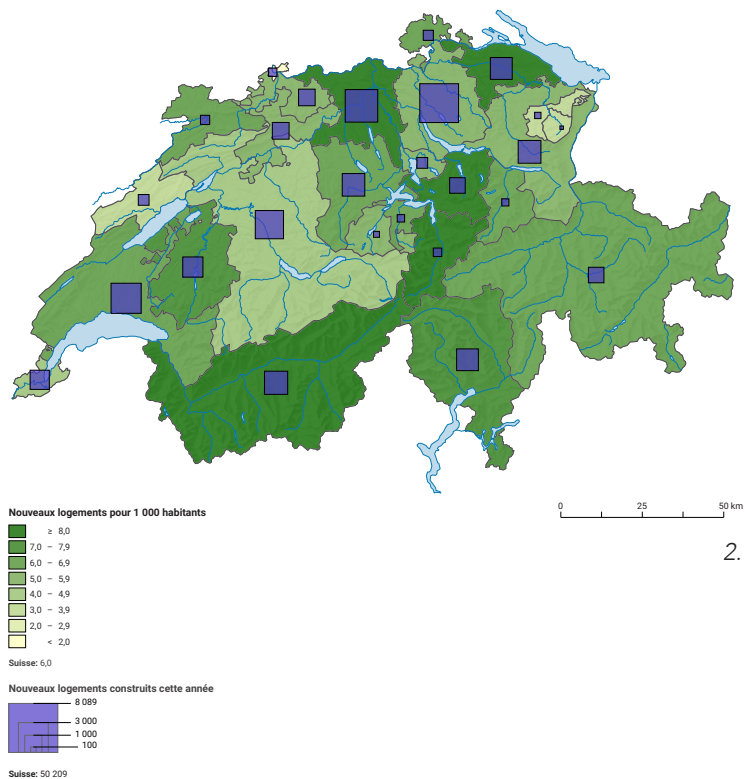


Fig.2 OFS, Nouveaux Logements en 2017, Statistique de la construction et des logements (B&Wbs)

*"L'occupation du territoire est fortement influencée par les évolutions technologiques de la société, principalement au niveau des sources énergétiques, des modes de transport et des innovations industrielles."*⁶

⁶ REY, E., LUFKIN, S. (2015), op. cit.

Transition Énergétique et Ecologique

La transition énergétique désigne l'ensemble des transformations du système de production, de distribution et de consommation d'énergie effectuées sur un territoire dans le but de le rendre plus écologique. Concrètement, la transition énergétique vise à transformer un système énergétique pour diminuer son impact environnemental.

Le contexte politique d'urbanisme étant développé, il semble important maintenant de préciser la situation écologique actuelle. La partie environnementale et écologique occupe de plus en plus de place dans les moeurs. Elle impacte de nombreux domaines tels que la politique, la technologie, l'économie, mais aussi le domaine de la construction. Les politiques ainsi que les sociétés mettent en avant la transition écologique vers laquelle nous nous dirigeons. Cette transition est issue d'une notion importante : le Développement durable. "Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs".

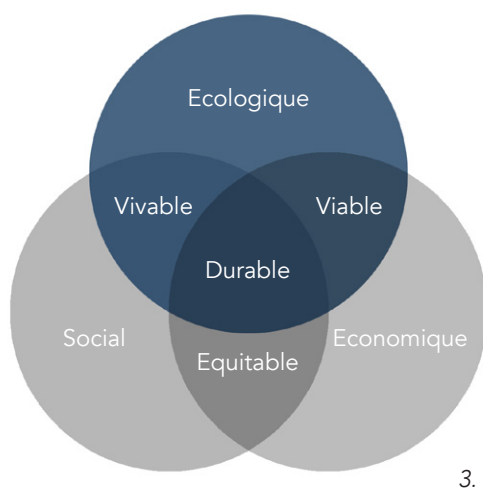


Fig.3 VILLAIN, A., (1993), Schéma du développement durable, réunion sur le développement durable à la communauté urbaine de Lille, RE-source

Soit pour offrir un environnement plus sain aux générations futures l'utilisation des ressources est en train de changer progressivement. Les énergies dites fossiles sont peu à peu abandonnées au profit des énergies renouvelables. Ce virage politique est nécessaire mais demande d'importants investissements et va transformer le fonctionnement économique en place. Une des conséquences visible sera la transformation du paysage post-industriel par de nouvelles structures énergétiques. Cette transition écologique est un projet de grande envergure indispensable afin de permettre une vision à long terme. Une grande fenêtre de temps est nécessaire pour que ce changement se mette en place. Que ce soit pour les particuliers ou les grandes sociétés, l'abandon des ressources fossiles demande de nouvelles pratiques dans nos modes de vie. Les technologies nécessaires doivent être fournies puis connectées à l'ensemble du réseau et du patrimoine bâti. Les moyens pour assurer une indépendance totale vis-à-vis des énergies non renouvelables sont colossaux et semblent presque relever de l'utopie. Une conséquence de ce changement d'énergie sera la désaffectation de nombreuses infrastructures dont les types concernés seront listés dans un chapitre ultérieur.



4.

Fig.4 BECHER, B., BECHER, H (1970), *Anonyme Skulpturen : Eine Typologie technischer Bauten* [Anonymous Sculptures : A typology of technical buildings], New York, Düsseldorf, Wittenborn & Co., Art Press

Afin de définir la démarche et l'approche de cet énoncé, l'enjeu géographique sera focalisé à l'échelle de la Suisse. Ce phénomène de transition énergétique dépasse effectivement les frontières helvétiques mais pour des raisons de pertinence et afin de pouvoir définir un inventaire de sites potentiellement intéressants il était préférable de définir un champs d'application plus spécifique. Les enjeux spatiaux sont pertinents sous plusieurs échelles, que ce soit l'enjeu national d'une infrastructure, la relation urbaine d'un site avec les localités environnantes ou de l'objet lui même. Le souhait serait donc de partir d'une échelle relativement grande pour comprendre les enjeux globaux mais de pouvoir atteindre un niveau détaillé et plus minutieux en accord avec le processus d'une reconversion. Les enjeux temporels sont définis par une fenêtre temporelle ayant une vision à long terme. Certaines sources d'énergie sont encore en utilisation mais il s'agirait de voir dans une vingtaine d'années quel serait leur avenir. De plus certaines infrastructures prises en considération dans l'inventaire demande un important travail de dépollution ce qui sous entend que le projet de reconversion, au delà des potentielles décisions politiques, sera sujet à des travaux d'assainissement, nettoyage, dépollution pouvant durer 30 ans. Le sujet étant relativement important aux vues du changement de l'ensemble de notre société il est donc plus judicieux de s'intéresser à un plus grand nombre d'infrastructures malgré le besoin de viser un horizon plus lointain. Les enjeux socioculturels sont déterminant pour définir le futur rôle de ces objets abandonnés. Enfin les enjeux environnementaux sont au coeur des débats actuels et suivent l'intérêt grandissant pour une meilleure sauvegarde de notre environnement. Tout ceci pointe du doigt un ensemble de sites et d'objets construits durant un tournant de l'histoire : une course frénétique et passionnante dans la recherche de nouvelles énergies et du moyen de les exploiter, produire, transformer et stocker ; qui sont prochainement sujet à une désaffectation malgré leur potentiel indéniable.

*"Existing infrastructure networks cannot sustain yet more traffic between the centre and the periphery. Transformation is therefore the obvious solution for areas where there is growing demand for space. How to deal with existing property even more urgent. Which is better : a change of designated use or demolition ? While the European approach to urban development is still very much geared to urban expansion and new buildings, the challenge of how to reuse the existing stock is growing in day to day practice."*⁷

⁷ BERGEVOET, T., VAN TUIJL, M. (2016) *The Flexible City, Sustainable Solution for a Europe in Transition*, NAI010 Publishers

I.
Cadre de la recherche

Définitions

Afin de bien comprendre la thématique abordée, il serait pertinent de préciser la définition de plusieurs termes cruciaux dans un premier temps. Certains mots contiennent plusieurs significations mais pour des raisons de clarté, seule la définition ayant un lien avec la recherche en question sera développée.

reconversion (subst. féminin) : ⁷

. Transformation d'une industrie, d'une production, d'une installation, d'une technique, retour à une activité antérieure, et en particulier, transformation de l'économie de guerre en économie de paix. Les trois stades du désarmement nucléaire devaient être l'arrêt des fabrications et enfin la reconversion pour des buts pacifiques des stocks militaires de matières fissiles concentrées (Goldschmidt, *Avent. atom.*, 1962, p. 187).

. Adaptation aux conditions nouvelles de l'économie, de la technique, de la politique; recherche d'une autre voie. Synon. transformation, mutation; conversion (moins usuel).Reconversion économique, industrielle, technique, politique; reconversion du matériel, de la production

réhabilitation (subst. féminin) : ⁷

. Opération d'urbanisme consistant dans le nettoyage et la remise en état d'un quartier ou d'un immeuble ancien. La construction neuve et la réhabilitation de l'habitat ancien (*Le Monde*, 12 déc. 1975, p. 43, col. 3):

« Réhabiliter » un immeuble ancien consiste à le restaurer de façon sommaire, en y installant notamment un équipement sanitaire correspondant aux normes minimales d'habitabilité. La « réhabilitation » touche généralement le tissu urbain banal, la restauration étant plutôt réservée à la sauvegarde et à la mise en valeur d'ensembles ayant une réelle qualité architecturale. *Le Nouvel Observateur*, 19 janv. 1976, p. 22, col. 2

infrastructure (subst. féminin) : ⁷

. Ensemble des installations, des équipements permanents qui conditionnent le fonctionnement d'un organisme ou d'une entreprise, l'activité économique d'une région, d'un pays. Infrastructure culturelle, routière, sanitaire; infrastructures de communication, de transport. Infrastructure rurale (irrigation, arasement des talus ou haies, reboisement, etc.) (Colloque géogr. appl.,1962, p. 39). Il appartient à l'État de rendre plus aisée cette quête des loisirs en aménageant l'infrastructure touristique du pays (Amén. terr.,1964, p. 19).V. équipement A 3 ex. de Jocard .

Sans ces investissements, l'infrastructure économique capable de créer et d'assurer le fonctionnement d'une économie de marché ne peut s'édifier. Univ. écon. et soc.,1960, p. 36-11.

énergétique (adjectif) : ⁷

. Qui a rapport à l'énergie, qui ressortit à l'énergie. Si l'on considère les consommations respectives d'énergie du cargo et de l'avion (...) le rendement énergétique de l'avion est plus de 150 fois inférieur à celui du cargo (M. Benoist, Pettier, Transp. mar.,1961, p. 48).L'énergie extraite de l'uranium a toutes chances de jouer un rôle important dans l'équilibre énergétique mondial (Goldschmidt, Avent. atom.,1962, p. 266).

. Système philosophique qui fait de l'énergie la source et la substance du monde. Synon. énergétisme (v. dér.)L'énergétique pose que l'énergie se dégrade et ne monte jamais (Weil, Pesanteur,1943, p. 175).

⁷ Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales, (2012), <https://www.cnrtl.fr/lexicographie/infrastructure>

Suite à la dégradation de notre environnement et à la disparité des énergies fossiles donc non renouvelables sur laquelle notre économie se base, la Suisse souhaite opérer une transition énergétique décisive.

Le 11 mars 2011, le site nucléaire de Fukushima marque les esprits par cet incident catastrophique. Malgré l'efficacité énergétique offerte par le domaine nucléaire, les risques et les problèmes d'insécurité pouvant entraîner de vrais drames vont pousser les pays occidentaux à accélérer le processus de transition énergétique. Des votations fédérales ont lieu en Suisse et imposent non seulement un arrêt de futures constructions nucléaires mais également un arrêt de production de cette énergie. Les démantèlements des réacteurs nucléaires sont donc planifiés sur le sol helvétique avec en premier lieu Mühleberg dont sa désaffectation a eu lieu le 20 décembre 2019.

Ces décisions se retrouvent dans un ensemble de décision politique nommé "Stratégie énergétique 2050". Le Conseil fédéral et le Parlement ont décidé la sortie progressive de la Suisse de l'énergie nucléaire. A l'instar d'autres changements fondamentaux dans le contexte international de l'énergie, cette décision nécessite une transformation du système énergétique suisse. C'est pourquoi le Conseil fédéral a élaboré la Stratégie énergétique 2050 qui poursuit les priorités fixées dans la Stratégie énergétique 2007 en les renforçant avec de nouveaux objectifs.⁸

Plusieurs mesures sont mises en avant :

1. Efficience énergétique

Une utilisation rationnelle de l'énergie est indiquée, puisqu'elle permet de faire des économies et de réduire les importations d'énergie. La loi sur l'énergie contient diverses mesures incitatives visant à réduire la consommation d'énergie des bâtiments, des transports et des appareils électriques et à accroître l'efficacité énergétique.

⁸ Département Fédéral de l'Environnement, des transports, de l'énergie et de la communication, *Stratégie énergie 2050*, <https://www.uvek.admin.ch/uvek/fr/home/energie/strategie-energetique-2050>

2. Energies renouvelables

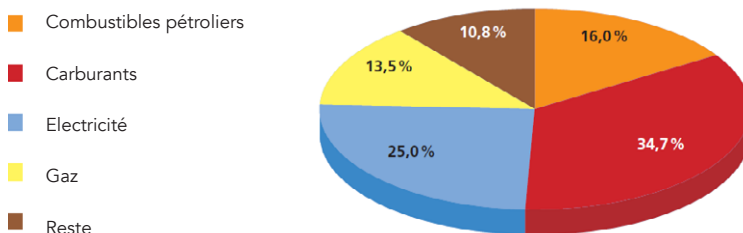
La loi sur l'énergie vise à promouvoir les énergies renouvelables indigènes. Sont comprises aussi bien l'énergie hydraulique traditionnelle que les «nouvelles» énergies renouvelables comme le solaire, le bois, la biomasse, l'éolien et la géothermie. Et ce changement vaut la peine: plus la quantité d'énergies renouvelables disponibles est importante, moins la Suisse dépend des importations d'énergies fossiles.

3. Sortie du nucléaire

L'objet soumis à votation interdit cependant la construction de nouvelles centrales, ce qui garantit une sortie progressive du nucléaire.

4. Mesures dans le domaine des réseaux électriques

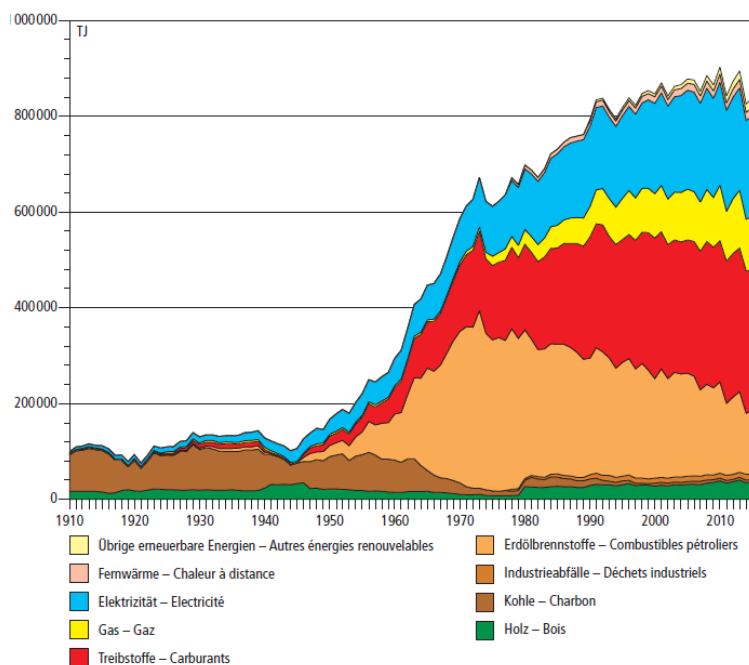
Un facteur décisif pour réussir la transformation de l'approvisionnement en électricité est le développement du réseau de lignes, lequel doit être adapté aux nouveaux besoins. La transformation et la rénovation des réseaux électriques avancent néanmoins très lentement à cause de procédures juridiques souvent longues. La Stratégie énergétique 2050 accélère ces procédures.



5.

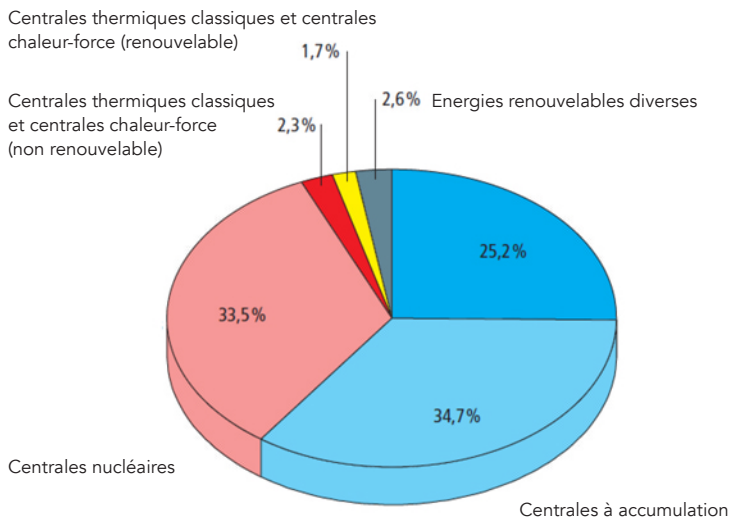
Fig.5 OFEN, Répartition de la consommation finale selon les agents énergétiques en 2015, stratégie globale suisse de l'énergie 2015.

Politique énergétique en Suisse



6.

Fig.6 OFEN, Consommation finale d'énergie en Suisse entre 1910 et 2015 selon les agents énergétiques, statistique globale suisse de l'énergie 2015



7.

Fig.7 OFEN, Production suisse d'électricité (2015) selon la catégorie de centrale, en % de la production totale, statistique suisse de l'électricité



8.

Fig.8 Photographie de l'Usine à gaz de Tours (1982), l'usine ferma ses portes en 1969 et des propositions de reconversion ont été sollicité par le ministère de la culture mais ne virent jamais le jour jusqu'à déboucher sur une démolition en 1989

20 décembre 2019, pendant la rédaction de l'énoncé un fait marquant est actuellement en train de se dérouler. C'est un événement historique, la première centrale nucléaire est mise à l'arrêt. A Mühleberg dans le canton de Bern, après 47 ans d'activité, le réacteur est mis hors d'activité. C'est une première page d'un long chapitre qui se tourne pour le secteur du nucléaire.

Cette nouvelle politique énergétique engendre plusieurs conséquences manifestes dont une qui est le sujet de cette recherche : les infrastructures désaffectées. Plusieurs types d'infrastructures vont donc se retrouver sans fonction ou rôle suite à la transition énergétique. Cependant malgré leur contexte plus ou moins urbain ce sont des zones bâties qui ont un potentiel de réemploi. En terme de rôle nous pouvons classer ces infrastructures en 4 catégories :

1. production
2. transformation
3. stockage
4. distribution

La 4ème catégorie consistant au transport de cette énergie entre différents sites ne sera pas prise en considération car les gazoduc, oléoduc, lignes haute tension ne constituent pas un intérêt suffisant en terme de reconversion d'un point de vue architectural dû à leur typologie sous la forme de tuyaux et câbles.

Ensuite au delà de ces 4 catégories il est possible de classer par type d'énergie. Dans notre cas, l'objectif est de cibler des énergies sujettes à être abandonnées. Il serait donc contre-intuitif de relever des infrastructures utilisant des énergies renouvelables tels que les barrages hydrauliques pour les reconvertir car ceux-ci, sauf état d'insalubrité, continueront de jouer un rôle dans l'avenir énergétique. Les énergies pertinentes dans cette recherche doivent également avoir joué un rôle dans le paysage technologique Suisse.

- A. charbon
- B. gaz
- C. pétrole
- D. nucléaire

Ces sources d'énergie ont permis d'alimenter l'ensemble du réseau et des foyers en Suisse que ce soit à des fins de production de chaleur que des fins de production d'électricité. Un chapitre de cette recherche sera dédié au recensement des différents sites potentiellement intéressants et basés sur ces ressources fossiles. Le chapitre "Typologie" peut être vu comme un inventaire non exhaustif de ces infrastructures.

Le thermique utilise souvent des sources fossiles (charbon, fioul, gaz) dont les réserves sont physiquement limitées par la géologie terrestre et non-renouvelables à court et moyen terme. Dans ces centrales, le principe est toujours le même: on utilise la chaleur dégagée par la combustion de gaz, de charbon ou de fioul pour produire de l'énergie. Cette production d'énergie entraîne une dépendance par rapport au pays producteurs de gaz, de charbon ou de fioul (le gaz utilisé en Suisse provient essentiellement d'Europe, mais également de pays au contexte géopolitique instable comme la Russie ou l'Iran).

Certaines sources comme le charbon sont déjà abandonnées du moins sur le sol Suisse car trop néfastes en terme d'émission de CO₂ par rapport à son efficacité énergétique.

Ensuite le pétrole est de moins en moins exploité d'un point de vue thermique car introuvable en Suisse donc dépendant d'une politique extérieur tournée à l'internationale concernant une énergie dont le stock mondial se voit diminuer de manière drastique. On le retrouve généralement plus au sein de raffinerie ou de cuve de stockage afin d'alimenter les véhicules.

Concernant le gaz, malgré l'appellation "gaz naturel" il est également un grand émetteur de CO₂ et perpétue la non-autonomie de la Suisse par rapport aux autres pays européens.

Infrastructures désaffectées ou en voie de désaffectation

Enfin le nucléaire est beaucoup plus propre vis-à-vis des émissions mais pose de sérieuses incertitudes et craintes quant aux problèmes de sécurité ainsi que le traitement des déchets nucléaires souvent enfouis en couche profonde sans solution pour leur traitement sur le long terme.

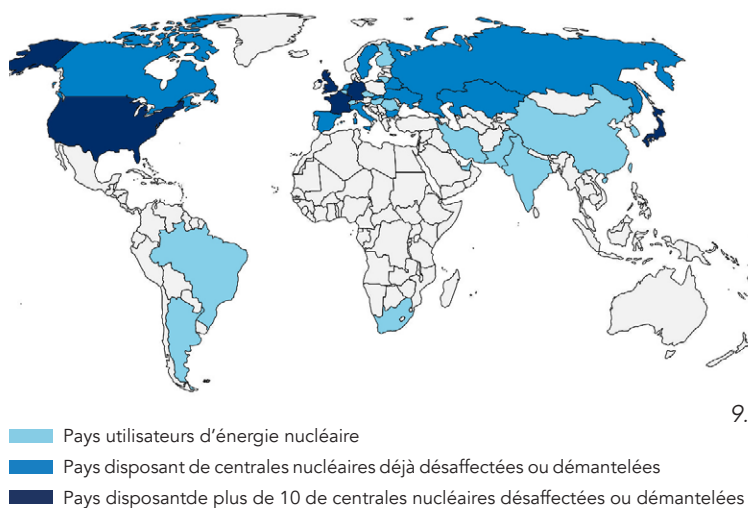


Fig.9 Carte mondiale des pays disposant de centrales nucléaires désaffectées ou démantelée

Problématique

Aux vues des différents facteurs et du contexte climatique et politique en train de se mettre en place, de nombreuses infrastructures énergétiques vont se retrouver désuètes. Celles-ci sont pourtant les marqueurs d'un changement historique et jouissent d'une symbolique forte. La reconversion semble être une solution appropriée dans un courant tourné vers le recyclage, la lutte contre le gaspillage. Il est donc judicieux de chercher à réemployer voire intensifier le domaine bâti déjà existant. Une telle démarche permettrait de revaloriser un patrimoine bâti en déclin mais également de sauvegarder des terres dédiées à la nature ou à l'agriculture. Similaire à l'intérêt grandissant pour les friches industrielles qui sont déjà le sujet de nombreux développements ; le but de ce réemploi permet de voir un site à l'abandon comme un site potentiel et prometteur. Cependant il ne s'agit pas uniquement de voir ces sites comme des sites vacants avec uniquement un intérêt foncier. Il ne s'agit pas de faire tabula rasa d'objets témoins d'une époque fascinante. Le souhait est, dans la mesure du possible, d'offrir une seconde vie à un site ainsi qu'aux éléments qui le composent. Toutefois cette approche soulève deux questions qui définissent la problématique de cet énoncé :

Problématique

- . Quelles logiques directrices conduisent la reconversion d'infrastructures énergétiques ?
- . Quels seraient l'intérêt et l'attractivité d'un potentiel réemploi de cet héritage culturel ?

Synthèse

Le souhait logique de la Suisse, d'orienter son économie et le développement énergétique vers des ressources plus durables aura plusieurs conséquences dont une des primordiales : la désaffectation de nombreux sites exploitant des énergies fossiles.

De nombreuses infrastructures disséminées dans le paysage vont se retrouver à l'abandon et l'intérêt serait d'apprendre à en dégager des qualités pour leur attribuer une nouvelle fonction. Il est donc intéressant de relever dans un premier lieu les différents types de bâtiments voués à être requalifier selon leur rôle (production, transformation, stockage, distribution) mais aussi selon leur ressources énergétiques (charbon, gaz, pétrole, nucléaire). Une fois que les types sont recensés, il est primordial de comprendre si enjeu culturel ou patrimoniale il y a ; puis de comprendre le processus d'une éventuelle reconversion.

“Dans la plupart des pays industrialisés, les modifications des activités économiques conduisent à des besoins spatiaux relativement différents, ce qui empêche le plus souvent une succession rapide et harmonieuse de réaffectations. En d’autres termes, de nombreux territoires urbains se caractérisent par un flux de cessations d’activités et de libérations de locaux qui l’emporte sur celui des réutilisations, d’où formation d’un stock de terrains, d’infrastructures et de bâtiments vacants”⁹

⁹ REY, E., LUFKIN, S. (2015), op. cit.

II.

Iconographie



10.

Fig.10 Photographie de Londres (1952), Nuage de pollution dû à une hausse exacerbée de la population. Condition climatique et production intense à l'échelle industrielle ont été la cause d'un smog opaque qui créa une situation cahotique.

Révolution industrielle : héritage et patrimoine

La Révolution Industrielle est une étape clé dans l'histoire de l'humanité. Elle débuta au Royaume-Uni à la fin du 18ème siècle puis se propagea en Europe et notamment en Suisse durant le 19ème siècle.

Cette époque marque le passage d'une société agraire et artisanale vers une société industrielle et commerciale. Elle exerce un impact considérable dans de nombreux domaines tels que l'agriculture, l'économie, le droit, la société, l'urbanisme, la politique et l'environnement. De nombreuses inventions vont naître et de nouveaux bâtiments, infrastructures vont se multiplier. Des bâtiments liés à la production, l'industrie et l'énergie vont venir ponctuer le paysage Suisse.

Usines, silos, cheminées, centrales, réservoirs prolifèrent et s'implantent tant dans le tissu urbain que dans les périphéries. Les infrastructures situées aux centre-ville favorisent une proximité et donc une efficacité accrue. Tandis que ceux situés dans un domaine plus rural permettent d'éloigner les nuisances sonores et sanitaires liées à la production intense et effrénée.

Cette période est donc un marqueur fondamental dans l'évolution et les réalisations liées à cette époque sont comme des reliques, des souvenirs. Les structures industrielles sont aujourd'hui source de débats. Méprisées par certains, admirées par d'autres dans tous les cas elles attirent l'attention et suscitent un intérêt



Silos et réservoirs à blé au Canada.

11.

Fig.11 CORBUSIER. (1925), Silot à grain, référence en tant qu'exemple de forme primaire, vestige de la période industrielle, Vers une Architecture

La centrale électrique, manifeste de l'architecture moderne



12.

Fig.12 Fascicules édités par la Société pour le perfectionnement de l'éclairage (1930)



13.

Fig.13 SAUVAGE, H. (1925), Poste de transformation à l'exposition des arts décoratifs, Paris

La centrale électrique, manifeste de l'architecture moderne

La centrale électrique ou la cathédrale des temps modernes. Symbole de source d'énergie, de dynamisme, ce nouveau temple fascine. Suite aux nombreuses inventions issues de la révolution industrielle, des mouvements d'architectes, d'artistes et de penseurs vont s'intéresser aux liens possibles entre le domaine de l'art et celui de l'industrie. On peut notamment relever Peach et Paul Friésé qui vont exploiter l'usine électrique comme champ d'expérimentation. On retrouve plusieurs réalisations de bâtiment de production électrique ainsi qu'une sorte de propagande qui se met en place. Une multitude d'affiches mettant en avant l'innovation et les avantages de l'éclairage électrique. L'ampoule électrique est une révolution en terme de sécurité et de stabilité lumineuse. Que ce soit le bâtiment de production électrique ou les inventions et produits issus de cet univers, les artisans, architectes, artistes, ingénieurs vont collaborer pour trouver un équilibre entre fonction et esthétique.

En 1907, en Allemagne, le Werkbund prend position et revendique cette collaboration subtile entre l'art et l'industrie.

*"Le plus grand combinat industriel en Europe à cette époque est allemand et concerne l'industrie électrique : la compagnie A.E.G marque de son monogramme toute la production électrique à travers le monde, de l'ampoule domestique à la centrale génératrice..."*¹⁰

¹⁰ FONDATION EDF, INSTITUT FRANÇAIS D'ARCHITECTURE (1992), *Architecture de l'électricité*, Fondation Electricité de France, Institut français d'Architecture, Norma Editions

La centrale électrique, manifeste de l'architecture moderne

La "Turbinenfabrik [...] tout a été dit sur ce chef d'oeuvre de l'expressionnisme monumental, temple de l'industrie où les réminiscences du classicisme hérité de Schinckel se métamorphosent en genèse du fonctionnalisme. Cette architecture d'acier, verre et béton qui tire sa force expressive de la simplification des volumes que revendique l'équilibre entre la façade de temple plaquée et la structure fonctionnelle du pan de fer vitré, marque la naissance de l'architecture moderne."¹²



14.

Ce bâtiment réalisé par Peter Behrens est un exemple manifeste de la fascination accordée à cet univers lié à l'électricité et la production d'énergie. Ce type de bâtiment étant lié à la production, au domaine de l'ingénierie va également être intimement lié avec l'architecture.

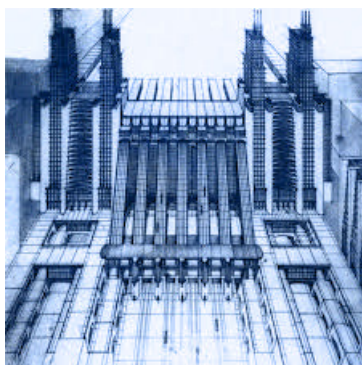
¹² FONDATION EDF, INSTITUT FRANÇAIS D'ARCHITECTURE, cit. op.

Fig.14 BEHRENS, P. (1919), Usine AEG, Berlin

La centrale électrique, manifeste de l'architecture moderne

En 1909, le Futurisme italien se développe et génère une nouvelle perception de l'art et de l'architecture.

"Fascination pour la ville, exaltation de la machine, beauté de la vitesse, le Futurisme proclame les convictions de la jeune génération dans les valeurs de la civilisation moderne. Symbole de la modernité, l'Electricité cristallise la fascination des futuristes pour la nouvelle technologie." ¹³



15

Ce mouvement composé principalement de peintres mais aussi d'écrivains, d'architectes met en avant et exalte les inventions du monde moderne. Certains membres, tel que Antonio Sant'Elia projette des visions presque utopiques. Des dessins de centrales électriques, de barrages, de réseau sont développés et traduisent l'intensité et l'attrait que produisent ces infrastructures. D'autres comme le poète et écrivain Filippo Tommaso Marinetti vont écrire à ce sujet

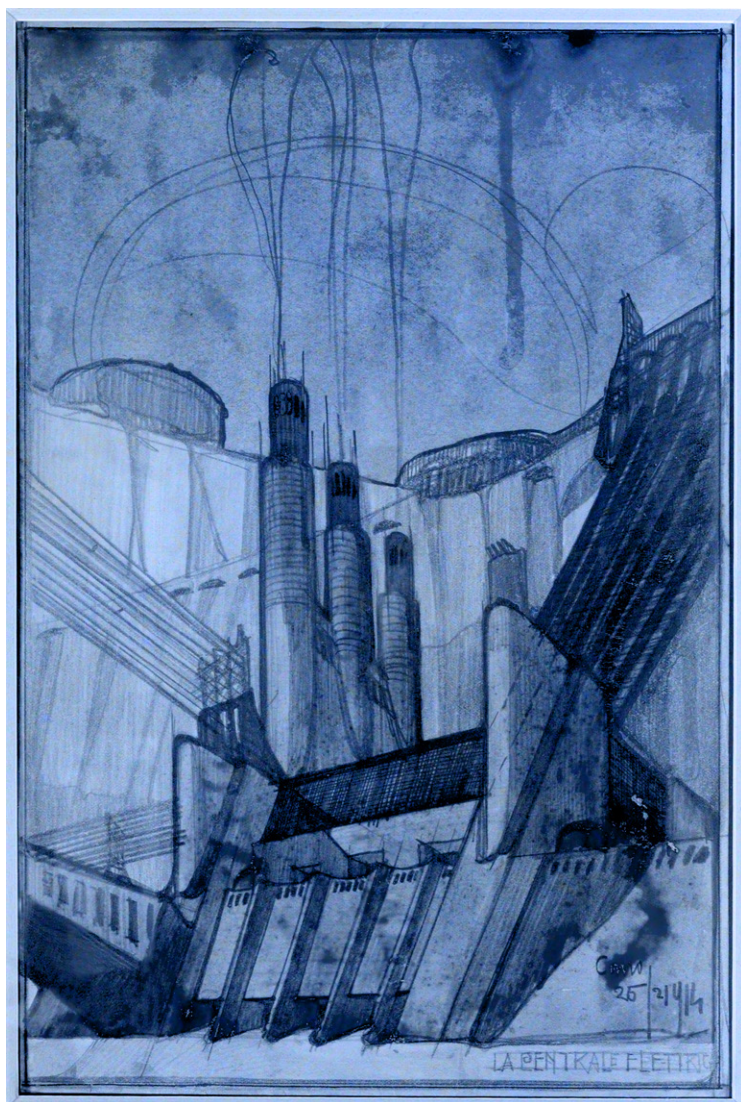
"Rien n'est plus beau, écrit Marinetti, qu'une grande centrale électrique bourdonnante qui contient la pression hydraulique d'une chaîne de montagne et la force électrique de tout un horizon, synthétisées sur les tableaux de distribution hérissé de claviers et commutateurs reluisants" ¹⁴

¹³ FONDATION EDF, INSTITUT FRANÇAIS D'ARCHITECTURE, cit. op.

Fig.15 SANT' ELIA, A. (1914), Barrage hydraulique, Cité futuriste, Città Nuova

¹⁴ MARINETTI, F T., (1914) La splendeur géométrique et mécanique de la sensibilité numérique

La centrale électrique, manifeste de l'architecture moderne



16.

Fig.16 SANT' ELIA, A. (1914), Centrale Electrica, Cité futuriste, Città Nuova

La photographie et les infrastructures énergétiques

La frénésie dédiée aux infrastructures énergétiques par les peintres et écrivains de mouvements modernes sera également développée sous un nouveau regard à travers la photographie. Que ce soit encore en activité ou dans un état de non fonctionnement, une atmosphère particulière se dégage. Même après leur utilisation ces infrastructures rappellent la dynamique et l'intensité qu'elles pouvaient produire.



17.

Bernd et Hilla Becher sont un couple allemands de photographes, aux vues de la richesse de leur production, les installations industrielles sont étudiées comme un inventaire tenu de manière précise et rigoureuse. Les structures menacées d'obsolescence sont photographiées et dégagent un certain sentiment d'abandon. Ces sculptures "anonymes" sont capturées de manière uniforme et répertoriées à la manière d'un documentaire avec un angle de vue, une teinte similaire afin d'être triées par géolocalisation ou par type (silos, gazomètre, hauts fourneaux...).

Fig.17 BECHER, B., BECHER, H (1970), *Anonyme Skulpturen : Eine Typologie technischer Bauten* [Anonymous Sculptures : A typology of technical buildings], New York, Düsseldorf, Wittenborn & Co., Art Press



18.

Fig.18 BECHER, B., BECHER, H (1970), *Anonyme Skulpturen : Eine Typologie technischer Bauten* [Anonymous Sculptures : A typology of technical buildings], New York, Düsseldorf, Wittenborn & Co., Art Press

Un autre travail plus récent serait celui du photographe Reginald Van de Velde. Il cherche à éclairer des objets presque oubliés, une beauté perdue. Il voyage dans le monde entier, en quête de vestiges parfois presque méprisés. Dans la série de photos "Landscape Within" on retrouve des tours de refroidissement situées dans des zones industrielles, en périphérie de villes. Ces structures presque monotones bien qu'audacieuses semblent être oubliées de la plupart. L'intérêt de cette série est de porter un nouveau regard sur ces géants négligés et d'explorer l'intérieur saisissant et méconnu de tous.

"These towers yield astonishing vistas, grand & impressive. I approached these objects as landscapes, searching for patterns, sense of scale, repetition, and disruption, rendering landscapes within.." ¹⁵

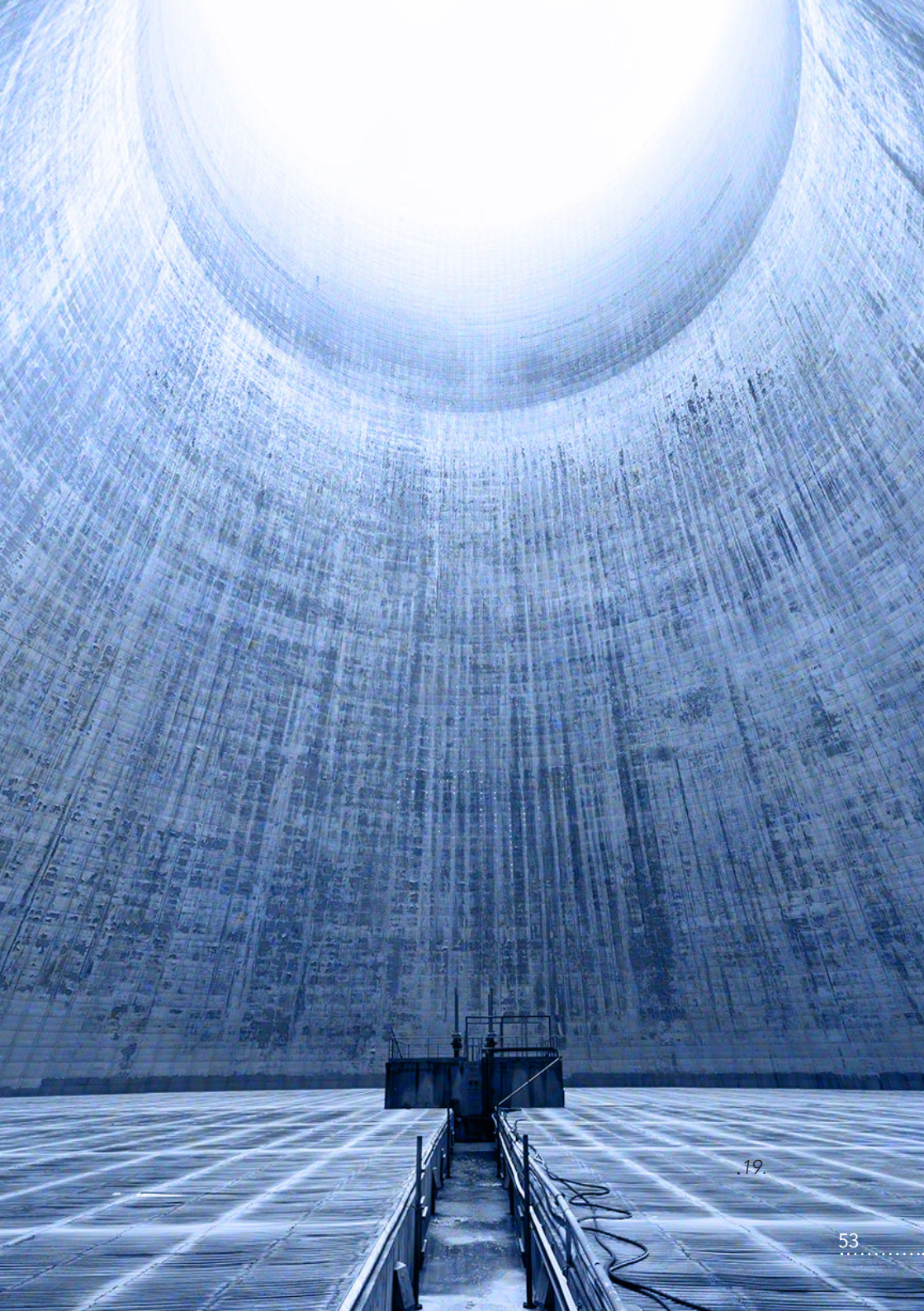
Effectivement lorsque l'on pénètre au sein de ces forteresses de béton, on est immédiatement saisi par l'échelle et l'atmosphère générées. Ces vestiges semblent presque irréels et tout droit sortie de film de Science Fiction.

"Le fait nucléaire ne peut, lui, ni tricher ni se camoufler dans son expression architecturale. Cette notion de responsabilité de l'architecture est accueillie avec enthousiasme face à une attitude générale de démission et de récession dans le domaine bâti. Dans le nucléaire, l'architecture se trouve confrontée au site à une dimension telle qu'il est impossible de ruser." ¹⁶

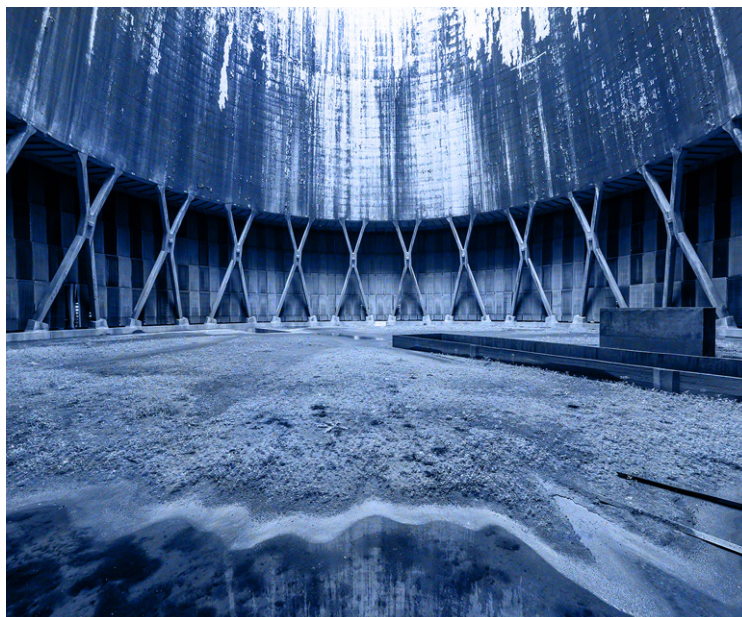
¹⁵ Van de Velde, R. (2018), Suspicious minds, Landscape Withins series

¹⁶ PARENT, C. (1977), L'ingénieur et l'architecte face à la technologie, PCM, Bulletin de l'association des ingénieurs des monts et chaussées n°10

Fig. 19, Photographie de centrale nucléaire, Van de Velde, R. (2018), Suspicious minds, Landscape Withins series



.19.



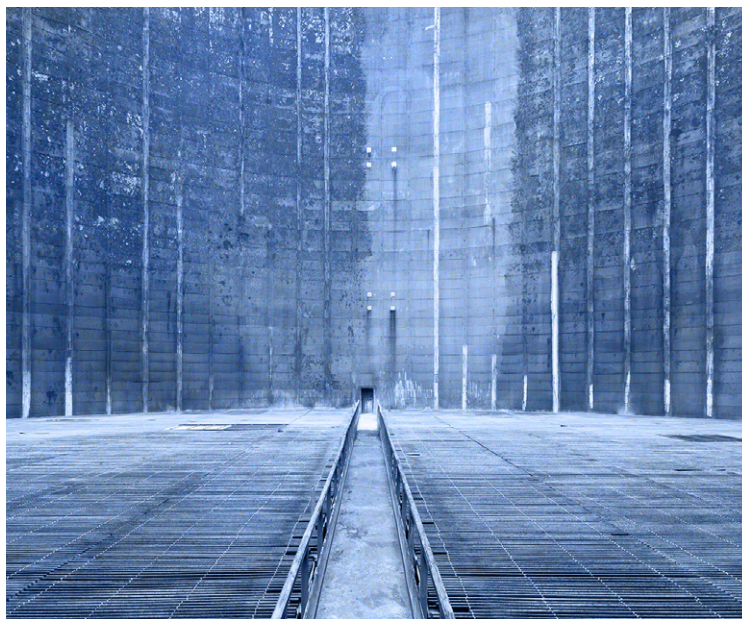
20.

Fig. 20, Photographie de centrale nucléaire, Van de Velde, R. (2018), Suspicious minds, Landscape Withins series



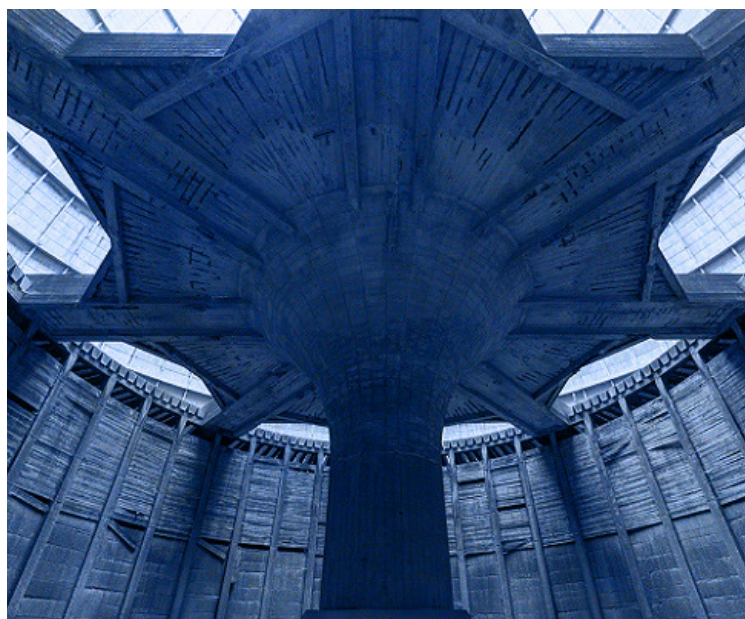
21.

Fig. 21, Photographie de centrale nucléaire, Van de Velde, R. (2018), Suspicious minds, Landscape Within series



22.

Fig. 22, Photographie de centrale nucléaire, Van de Velde, R. (2018), Suspicious minds, Landscape Within series



23.

Fig. 23, Photographie de centrale nucléaire, Van de Velde, R. (2018), Suspicious minds, Landscape Withins series

La photographie et les infrastructures énergétiques

Le culte de l'image voué à ces infrastructures énergétiques va dépasser les frontières du domaine de la photographie. Certains bâtiments deviendront iconiques vis-à-vis de la culture populaire. Si l'on pense à certaines centrales électriques telle que Battersea Power Station à Londres, l'image de ce géant de l'énergie sera reprise dans de nombreux univers comme la musique avec Pink Floyd, the Who, the Beatles, the Cure, Muse, Drake...



24.

Mais aussi des films comme : "Sabotage" d'Alfred Hitchcock, "Les Fils de l'homme" de Alfonso Cuarón en tant que l'Arche des arts, "Dark Knight" de Christopher Nolan, "1984" l'adaptation de Michael Radford basé sur le livre de George Orwell et bien d'autres. Enfin cet emblème est repris dans des séries télévisées et également dans des jeux vidéos. Le caractère autoritaire impressionne et développera tout un imaginaire de nombreux artistes.

Fig. 24, Image de l'album "Animals, Pink Floyd, (1977)



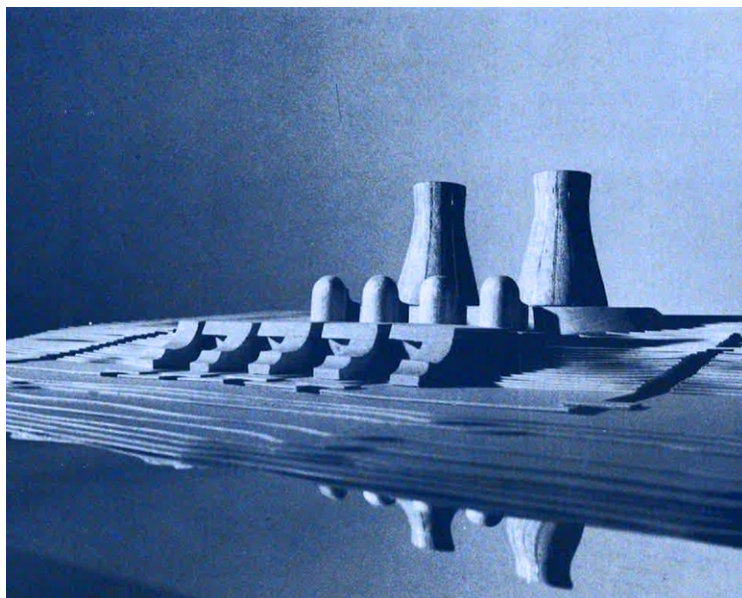
25.

Fig. 25, Extrait du film "Les Fils de l'homme" de Alfonso Cuarón, La centrale électrique de Londres est exploitée en tant que l'Arche des Arts (2006)

Claude Parent est un architecte français connu pour son architecture radicale et ses idées autour de la fonction oblique et du brutalisme. Sans détailler l'ensemble de ses oeuvres (réalisations, écrits, dessins), une partie de sa carrière mérite d'être relevée au sein de cet énoncé : l'insertion paysagère des centrales nucléaires. Effectivement, suite au premier choc pétrolier, l'architecte a été mandaté, ainsi qu'un Collège de huit architectes, par la société EDF en 1975 afin de proposer différentes centrales nucléaires disséminées dans le paysage français. Ce projet de grande envergure sera mené durant une vingtaine d'années. La volonté d'EDF était de proposer une architecture explicite signifiant les mécanismes liés à cette énergie afin d'apaiser les inquiétudes de la population et de permettre une certaine acceptation. Ces installations monumentales vont prendre place dans des sites manifestes en bordure de fleuve.

"Cette modification ne doit pas traumatiser la population, mais au contraire se faire accepter par elle de façon à constituer à la limite une partie (importante) de son patrimoine culturel. Il peut sembler à certain utopique et sacrilège de dire que les centrales nucléaires sont les temples de demain. Mais il faut admettre que l'énergie sans jamais être appelée à se prendre pour Dieu est une des données capitales d'un monde à venir plus juste où chaque homme aspirera à la certitude de survivre pour lui et sa descendance, ce qui est loin d'être le cas du monde actuel. Ces centrales d'énergie s'implantant dans les sites du paysage Français, patrimoine d'une qualité esthétique inoubliable doivent constituer de nouveaux exemplaires. Car ce nouvel état du lieu se doit d'être remarquable face à ce legs ancestral, oeuvre de générations de paysans. Dans le cas contraire, face à ce futur qui nous demandera des comptes, notre responsabilité à tous Architectes et Ingénieurs serait gravement engagée. Pour le moment il faut rester conscient en considérant l'action architecturale entreprise sur le nucléaire comme un premier résultat modeste certes, mais prometteur. Nos intentions, nos ambitions doivent aller bien au-delà." ¹⁷

¹⁷ PARENT, C. (1977), L'ingénieur et l'architecte face à la technologie, PCM, Bulletin de l'association des ingénieurs des monts et chaussées n°10



26.

Fig. 26 Force et présence du paysage minéral, PARENT, C. (1978), *L'architecture et le nucléaire*, Collection architecture, Edition du Moniteur, p29

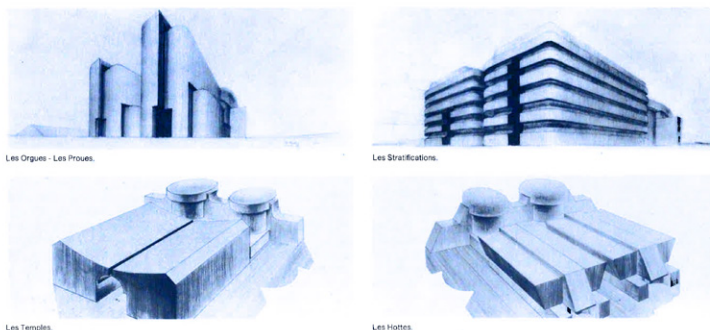
Ce travail qui peut sembler peu intéressant d'un point de vue architectural sera vu comme une réelle opportunité. Cette opportunité serait de briser les préjugés concernant le domaine du nucléaire, secteur qui semble concerner uniquement les ingénieurs. Cette fois, les architectes peuvent jouer un rôle et offrir une nouvelle approche et une nouvelle symbolique à ces réacteurs.

*"L'ingénieur est-il toujours aussi différent que l'on veut bien le dire de l'Architecte ? L'intervention de ce dernier est-elle toujours jugée comme superflue voire fausse par l'ingénieur dès qu'elle a tendance à se manifester dans le territoire réservé de la technologie ? Pense-t-on toujours que plus la technique est complexe et impérative, moins l'architecture peut prétendre à être présente ? Le nucléaire a le mérite de bien se prêter à éclaircir ces questions. Il s'agit en effet d'une aventure technologique en pleine évolution, dans laquelle les problèmes de contrainte technique, de coût, de sûreté et de sécurité se posent de façon autoritaire si l'on ajoute à cela les délais d'exécution on peut penser que la part de l'Architecte est bien mince pour ne pas dire inexistante. Il ne faut pas cacher que c'était là un point de vue assez répandu dans le milieu Ingénieur et que l'on risquait de ce fait de voir l'intervention architecturale diminuer progressivement de qualité depuis les barrages, qui ont pourtant si longtemps servi d'exemple de synthèse architecturale et technologique, jusqu'aux centrales nucléaires en passant par les centrales thermiques."*¹⁸

¹⁸ PARENT, C. (1977), op. cit.

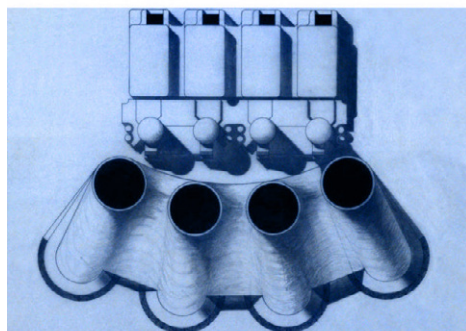
Claude Parent, l'architecture et le nucléaire

Les frontières entre l'ingénieur et l'architecte commencent à s'estomper au profit d'un dialogue entraînant une meilleure collaboration entre ces deux corps de métier. Le collectif va donc proposer quatre modèles typologiques qui seront nommés :



27.

L'intérêt n'était pas de camoufler ces installations dans un paysage pourtant de qualité mais d'affirmer un caractère architectural fort pour se mesurer aux divers sites sans pour autant entrer en conflit avec.



28.

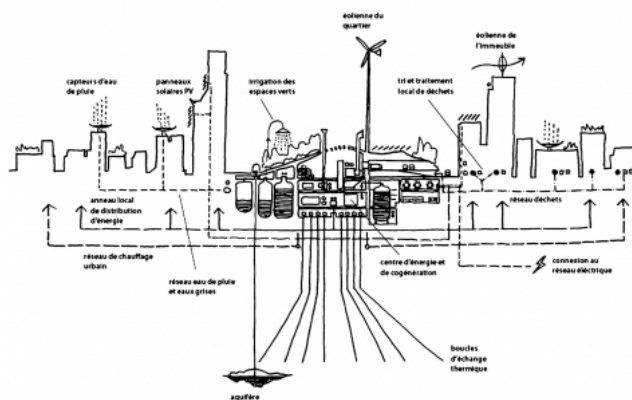
Fig. 27 Les quatre expressions architecturales, PARENT, C. (1978), *L'architecture et le nucléaire*, Collection architecture, Edition du Moniteur, p4

Fig. 28 La beauté cachée d'une centrale nucléaire, PARENT, C. (1978), *L'architecture et le nucléaire*, Collection architecture, Edition du Moniteur

L'utopie de l'énergie

Comme nous avons pu le voir auparavant, tout un imaginaire va être développé autour de cet univers qui touche l'énergie. Ces atmosphères vont générer une certaine créativité auprès des architectes et de certains artistes. Des décors presque issus de la science-fiction. Des idéaux amenés par ces centrales, cette force inimaginable dégagée par ces énergies vont donner lieux à des projets relevant de l'utopie. Ces projets avant-gardistes tentent de mettre en avant la production et les réseaux d'énergie comme un élément rassembleur. Les sociétés s'articulent autour de ces infrastructures.

*« On dirait à première vue que ces différents appareils forment le système veineux d'un être mystérieux aux dimensions colossales. [...] cet ensemble de tubes ne constitue rien d'autre qu'un système d'appareil qui entretient le fonctionnement de la vie urbaine. »*¹⁹



29.

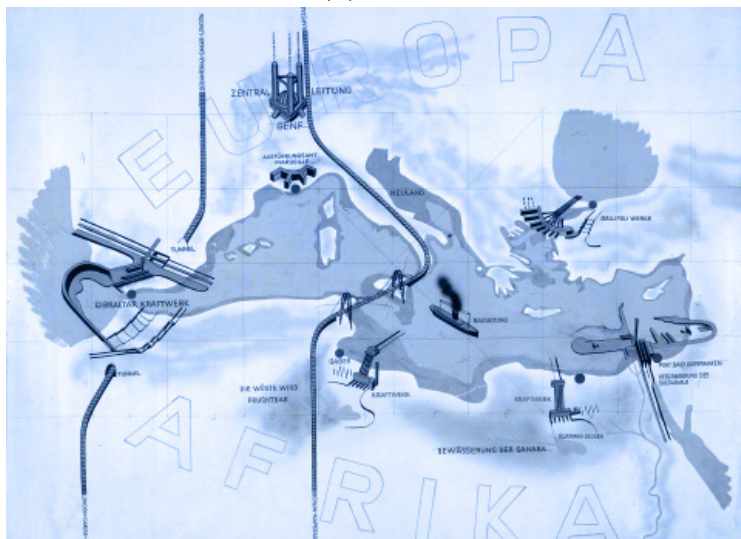
Fig. 29 ROGERS, R (2008), pile énergétique

¹⁹ CERDA, I. (1979) Teoría general de la urbanización, y aplicación de sus principios y doctrinas a la reforma y ensanche de Barcelona, Madrid, Imprenta Española, 2 vol. , 1867. Trad. fr., La théorie générale de l'urbanisation, présentée et adaptée par Antonio Lopez de Aberasturi, Paris, Seuil, p. 94.

"Paradoxalement, la centralisation de l'énergie électrique est la condition de la dispersion. Avec les désurbanistes, c'est l'une des premières fois qu'une discipline liée à l'aménagement de l'espace revendique avec autant de détermination l'électricité comme support explicite du projet architectural et urbain. Le réseau électrique structure le territoire et devient la matrice projectuelle. La connexion et les systèmes énergétiques de grande échelle ont, à cette époque, une valeur utopique." ²⁰

²⁰ LOPEZ, F. (2013), « Le réseau énergétique en projet », Les Cahiers de la recherche architecturale et urbaine

Au début du 20ème siècle, une ferveur et une fascination pour l'électricité se ressent par de nombreux penseurs modernes. L'électricité devient porteuse de projet infrastructurel et un outil d'urbanisme qui cherche l'expansion. Herman Sörgel développe en 1928 un projet visant à utiliser le béton de manière pharaonique pour bâtir un barrage hydro-électrique implanté à Gibraltar. Avec une écluse atteignant une hauteur colossale de 400m, la Mer Méditerranée serait asséchée sur le long terme et deviendrait une terre arable offrant un nouveau territoire pouvant étendre les frontières des pays. De plus un réseau de centrales serait développé dans le but de connecter les villes de Berlin, Rome et le Cap par voie ferrée.



30.

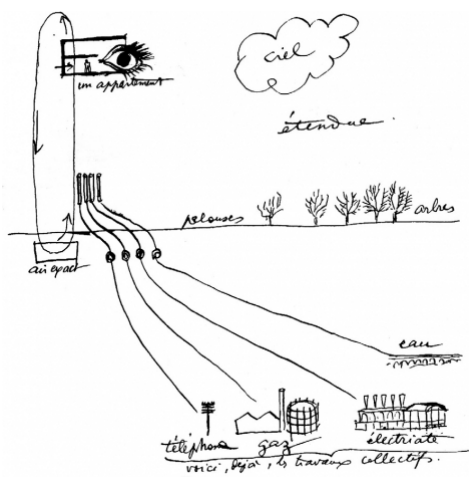
“Atlantropa marque l’apogée d’une nouvelle génération d’utopies techniques qui coïncide avec l’épanouissement de la deuxième révolution industrielle : outre l’expansion de la chimie, celle-ci se caractérise avant tout par l’électrification massive des pays industrialisés [...] »

Fig. 30 SORGEL, H (1928), projet Atlantropa

²¹ VOIGT, W. (1996) « Le plus grandiose projet des temps modernes », dans Hubert Damisch et Jean-Louis Cohen (dir.), *Américanisme et modernité : l'idéal américain dans l'architecture*, Paris, EHESS/ Flammarion, p. 378

L'utopie de l'énergie

Des noms connus tel que Le Corbusier mettent en avant cet urbanisme ultra connecté. Le réseau électrique est le moyen pour proposer ce type de développement urbain. Cependant à travers ce croquis, l'architecte utilise le réseau et la production électrique comme un acquis lui permettant d'arriver à ses fins, il ne s'intéresse pas en détail en quoi consiste cette infrastructure. Cet outil est évidemment un acteur clé pour réaliser son projet mais il ne s'attarde pas dessus. C'est le travail des ingénieurs ce qui est en parti critiquable. Les dessins représentant les différentes énergies alimentant la ville est comme mis à l'écart. Le fait d'utiliser l'énergie comme élément important au projet mais restant à l'écart de l'urbain sera par la suite moins évident. L'énergie sera de plus en plus incluse à la ville jusqu'à atteindre son paroxysme : la maison devient autonome. On peut penser à des projets de désurbanisation comme la Dymaxion House de Fuller. L'énergie outrepassse les frontières du domaine public et s'invite à l'intérieur de la sphère individuelle.



31.

Fig. 31 CORBUSIER (1933), « Le terrain artificiel », La ville radieuse.

Paolo Soleri est un architecte italien né à Turin en 1919 où il obtiendra son doctorat en 1946 puis il enseignera aux côtés de Frank Lloyd Wright à Taliesin aux Etats Unis. Ce qui nous intéresse dans son travail, est la recherche exploratoire et théorique développée dans le cadre du projet "Arcology". La ville est totalement repensée pour en faire d'importants pôles. La ville devient un organisme à part entière qui se complexifie et s'intensifie. Dans l'élévation des bâtiments tout en verticalité on lit le rappel des champignons associés aux centrales nucléaires. Certaines pourraient être issues de reconversions et d'autres créées de toutes pièces pour héberger plusieurs fonctions comme le logement ou les bureaux dans la partie émergente et l'industrie dans la partie enterrée.

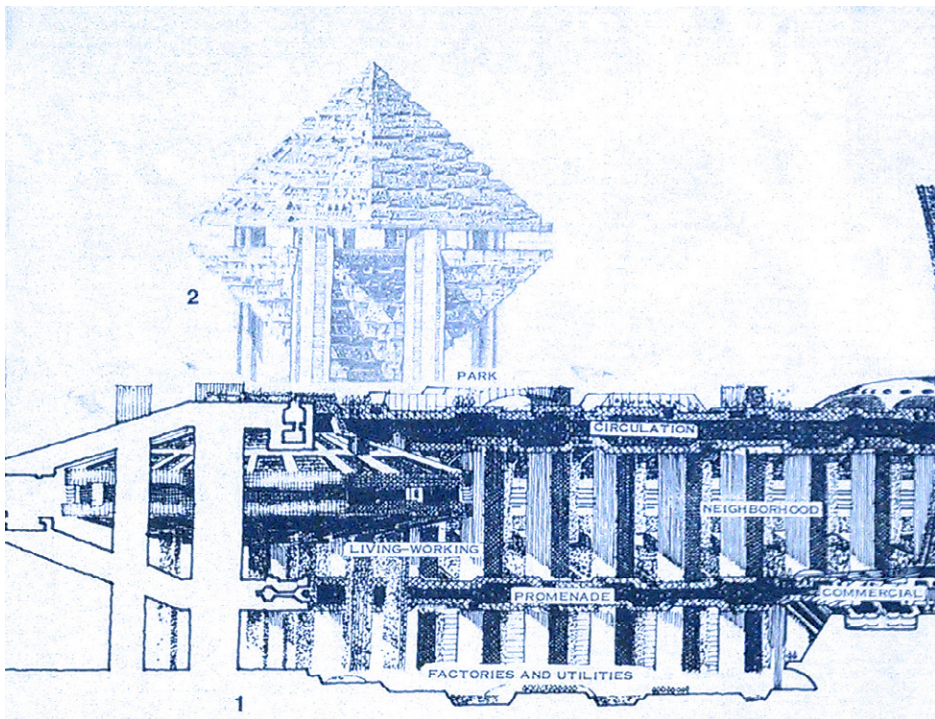
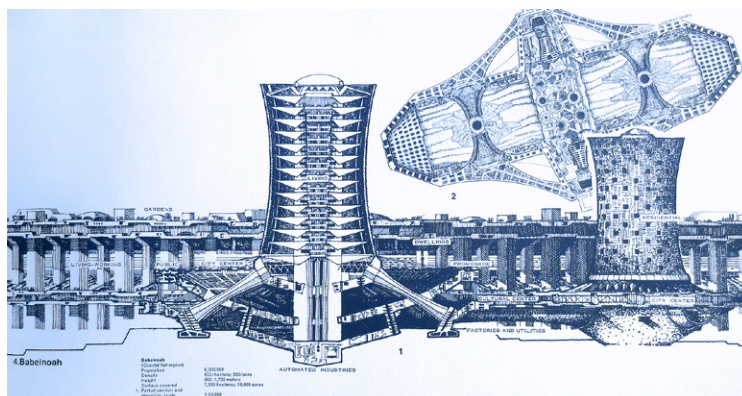
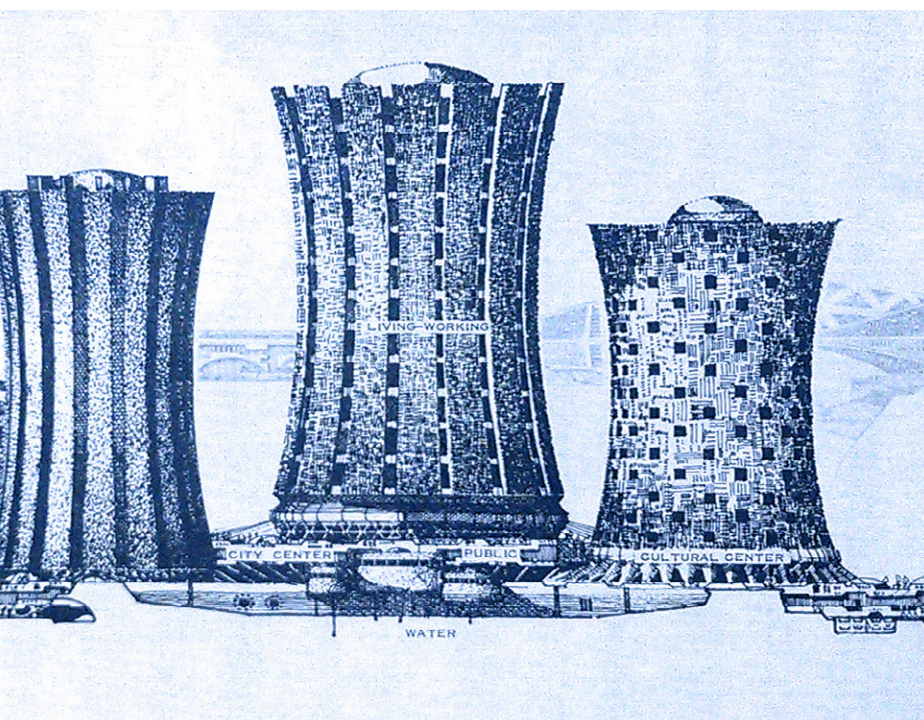


Fig. 32 SOLERI, P. (1964), Babel IIB, Arcology

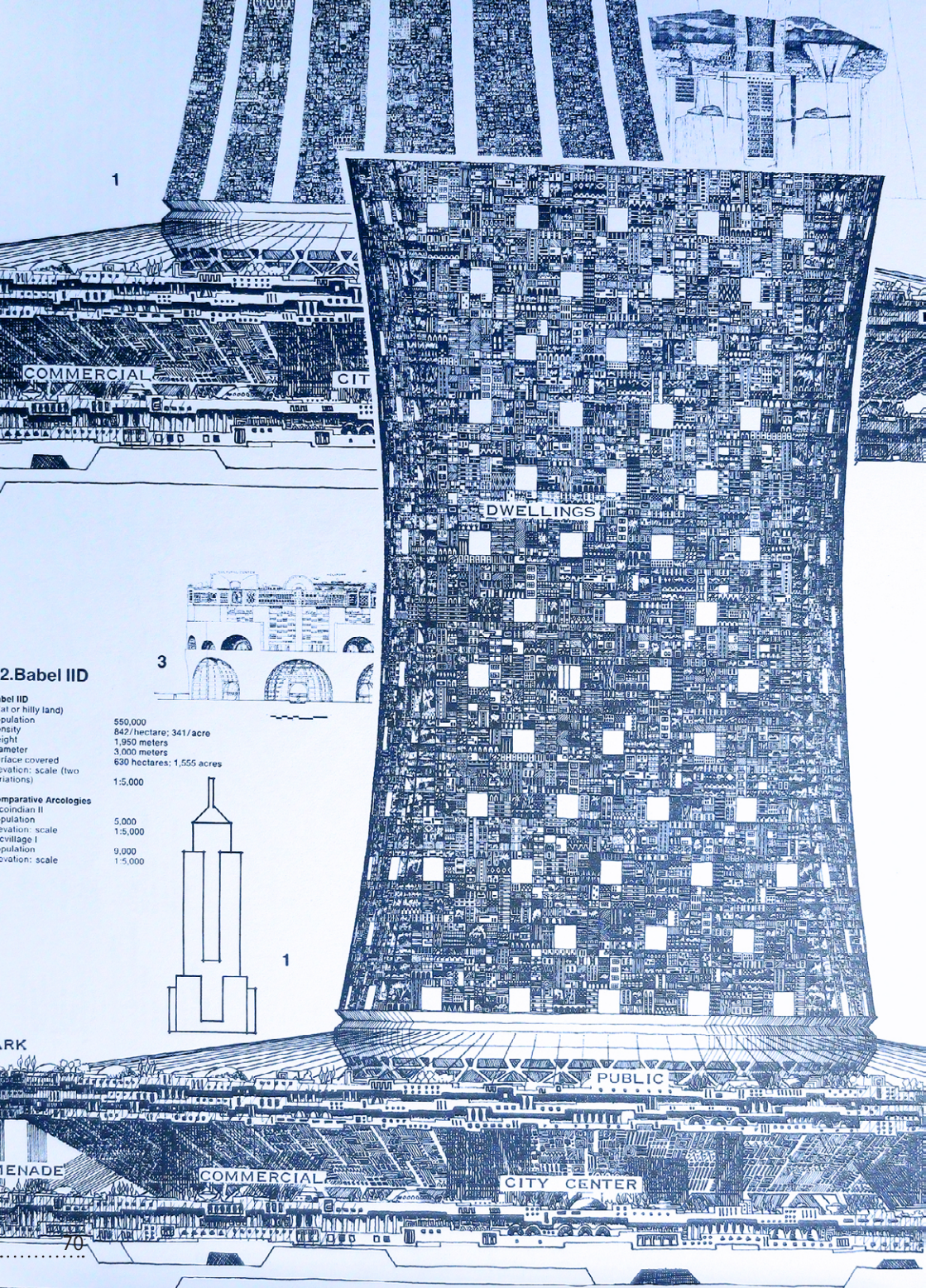


32.



33.

Fig. 33 SOLERI, P. (1964), Babel IIB, Arcology



1

2. Babel IID

at or hilly land)
 population
 density
 height
 diameter
 surface covered
 elevation: scale (two
 variations)
 1:5,000

Comparative Arcologies
 condition II
 population
 elevation: scale
 elevation: scale
 population
 elevation: scale

550,000
 842/hectare; 341/acre
 1,950 meters
 3,000 meters
 630 hectares; 1,555 acres

1:5,000

3



1

ARK

TENADE

COMMERCIAL

CITY CENTER

PUBLIC

DWELLINGS

Synthèse

L'univers de l'énergie s'avère être une source formidable de créativité. Qu'il s'agisse de l'imaginaire ordonnée et visionnaire de l'architecte, du pragmatisme et de la prouesse de l'ingénieur ou de l'imaginaire poétique du photographe, de nombreuses personnalités lui vouent un culte. L'image forte que les centrales électriques dégagent, nous émeut. De plus lorsque l'on retrace l'historique de ces infrastructures, on lit tout un passé chargé en symbole. Elles évoquent la transition entre l'âge industrielle et l'âge moderne ainsi que toute la frénésie qu'ils renvoient dans la quête de la prouesse technologique et de la production.

« (...) les artistes sont souvent plus intéressants et plus ouverts que les architectes. L'artiste place les problèmes contemporains au centre de son activité, alors que ceux-ci sont, pour l'architecte, fréquemment embarrassants et incommodes, voire indésirables. Cela s'explique cependant : ayant à s'accommoder de personnes ou d'administrations diverses, à faire face à bien des contraintes, et ce dans une période de profond changement économique et technologique, l'architecte est souvent empêché d'agir et ne peut que réagir. »²²

Fig. 34 SOLERI, P. (1964), Babel IIB, Arcology

²² ZAUG, R. (1995), Herzog & de Meuron – une exposition, Les presses du réel/Éditions du Centre Pompidou, Paris, p.III/ Potentiel

III.

Potentiel

Témoignage d'une époque

Dans cette partie l'intérêt et le potentiel d'une telle démarche, la reconversion d'une infrastructure énergétique, sont pointés du doigt. Pour comprendre l'enjeu d'une transformation d'un site, mes propos vont être appuyés par l'ouvrage "Industrial Sites in Transformation, Clash of Discourses" de Heike Oevermann et Haral A.Mieg. Comme son nom l'indique celui-ci ne se focalise pas sur les structures énergétiques mais de manière plus globale c'est-à-dire les sites industriels. Il soulève la question de site ayant un passé et un rôle déterminant durant une certaine époque et leur rôle à jouer dans notre ère actuelle. Quel est le destin de ces sites qui sont les témoins d'une époque.

"The management of industrial heritages sites requires rethinking in the context of urban change, and the issue of how to balance protection, preservation/conservation, and development becomes all the more crucial as industrial heritage sites grow in number. The brings into play new challenges-not only through the known conflicts between monument preservation and contemporary architecture but also with the increasing demand for economic urban development by reusing the built heritage of former industrial sites." ²³

Cet héritage est donc pris en considération et la conservation, préservation est un moyen de garder un site ou un objet comme une relique d'une autre époque. Les bâtiments issus de ces structures industriels s'appliquent tout aussi bien aux structures énergétiques qui sont issues de cet univers. Le fonctionnement, la forme rappellent une époque précise. Les innovations techniques induites par ces objets célèbrent des conditions de travail, un mode de vie, des prouesses tant dans le domaine de la recherche que dans la production.

²³ OEVERMANN, H., MIEG, H.A. (2014), Industrial Heritage Sites in Transformation, Clash of Discourses, Routledges Studies in Heritage

Témoignage d'une époque

Cependant un des conflits qui ressort : préservation ou changement ? Est-ce que l'objet en question doit être conservé en l'état, faut-il le rénover pour retrouver son état initial ou enfin faut-il l'exploiter pour une autre fonction ce qui peut générer des modifications. La dernière option, si elle est faite de manière adaptée semble être la plus pertinente. Elle évite une certaine "muséalisation". Dans le livre en question 4 notions sont importantes à relever concernant la conservation de cet héritage industriel :

- "Conservation of Industrial Heritage Sites as a Testimony to the Past"
- "Conservation of Industrial Heritage Sites as Urban Landmarks or Cultural Landscape."
- "Conservation of Industrial Heritage Sites as Built Infrastructure and a spatial Resource."
- "Conservation of Industrial Heritage Sites as Architectural and Atmosphere Space." ²⁴

On remarque que l'argument en tant que témoignage du passé, n'est qu'un seul point parmi plusieurs pertinents. Ce sont des catégories spécifiques qui soulignent l'enjeu consistant à considérer de manière sérieuse ces sites. A la quête d'une authenticité.

"The work discusses an authorised heritage discourse [which] focuses attention on the esthetically pleasing material objects, sites, places, and/or landscapes that current generations must care for, protect, and revere so that they may be passed to nebulous future generations for their education and to forge a sense of common identity based on the past." ²⁵

²⁴ OEVERMANN, H., MIEG, H.A. (2014), op. cit.

²⁵ OEVERMANN, H., MIEG, H.A. (2014), op. cit. ,about Laurajane Smith work, 2006, p29

Dans un contexte promouvant la réutilisation, le réemploi et la lutte contre le gaspillage des ressources, ces infrastructures laissées à l'abandon doivent être perçues comme des ressources à fort potentiel.

Concernant les sites eux-mêmes, il est judicieux de les réutiliser que ce soit pour un autre usage ou non. Premièrement ce sont des sols qui ont été imperméabilisés, goudronnés, bétonnés ce qui sous-entend que la réutilisation permet de réexploiter un sol déjà artificiel et bâti plutôt qu'étendre l'urbain sur des zones encore vertes. Subséquemment, d'un point de vu légal, ces sites sont considérés comme des zones d'affectations spécifiques donc la question de permis de construire est beaucoup moins problématique que pour un terrain vierge.

Concernant les structures existantes, qu'elles soient constituées de béton, d'acier ou de brique, représentent également un potentiel de réemploi. Les structures étant pertinentes d'un point de vue spatiale ou symbolique et en bon état représentent la solution idéale. Imaginons une voûte de briques rappelant une ancienne centrale thermique à charbon, une cuve en métal représentant le stockage du pétrole ou encore un colosse en béton évoquant une ancienne centrale nucléaire. Si le gros oeuvre demeure en bon état, selon sa fonction une importante étape de nettoyage et dépollution est évidemment nécessaire mais la forme peut être réemployée en tant que tel. Si l'état de la structure est partiellement bonne, des adaptations ou des rénovations peuvent être envisagées pour donner une seconde vie à l'infrastructure utilisée. Certaines trop vétustes ou de formes trop inadaptées à une reconversion peuvent être simplement recyclées pour leur matériaux. Le métal peut être fondu puis utiliser pour de nouvelles constructions, le béton peut être recyclé et employé pour divers usages.

Concernant les réseaux en lien avec le site ils permettent d'avoir déjà des moyens, des connexions établies ce qui de fait ne demandera pas de créer de nouvelles routes ou voies pour exploiter la parcelle en question. Selon les cas étudiés, le réseau en place peut être plus ou moins important mais la plupart, même sans bénéficier d'une situation très urbaine, possèdent divers connexions. On peut

Ressource gratuite

relever notamment les routes, les autoroutes, les voies ferrées ainsi que l'alimentation qui sont souvent présentes sur de nombreux cas d'étude. Certains sont parfois dans un contexte périurbain voir rural mais bénéficient de très bonnes infrastructures externes qui permettent donc de se rattacher rapidement à la ville la plus proche. Effectivement afin d'acheminer les ressources nécessaires, de nombreuses voies ferrées et gares privées ont été construites, ce qui signifie qu'elles pourront être des atouts pour une reconversion plus pertinente et connectée.

"Si les évolutions des activités urbaines sont étalées dans le temps, le passage progressif d'un état d'équilibre à un autre est possible par de multiples réaffectations, transformations et adaptations." ²⁶

²⁶ REY, E., LUFKIN, S. (2015), *Des friches urbaines aux quartiers durables*, Collection Le savoir suisse, Presses Polytechniques Romandes

Dans ce chapitre, plusieurs exemples de reconversion vont être présentés. Le contexte dépasse les frontières helvétiques afin de profiter d'un plus grand florilège d'exemples pertinents. Les cas présentés reflètent une volonté actuelle, c'est à dire une recherche de challenges et de nouveaux défis pour faire face à cette transformation du paysage et des besoins. Certains sont encore au stade de projet car la plupart ont été développés et pensés récemment. Il était logique de ne pas relever des exemples de reconversions quelconques mais sur des infrastructures énergétiques pour que l'étude de cas soit significative.

Les cas se trouvent essentiellement en Europe. On peut souligner le fait qu'en Angleterre, RIBA, propose une nouvelle compétition. Ce prix concerne des projets de reconversions sur des dépôts de gaz. Ceci montre l'intérêt grandissant pour ce type d'infrastructures qui peuvent sembler anodines et tendent à devenir désuètes.

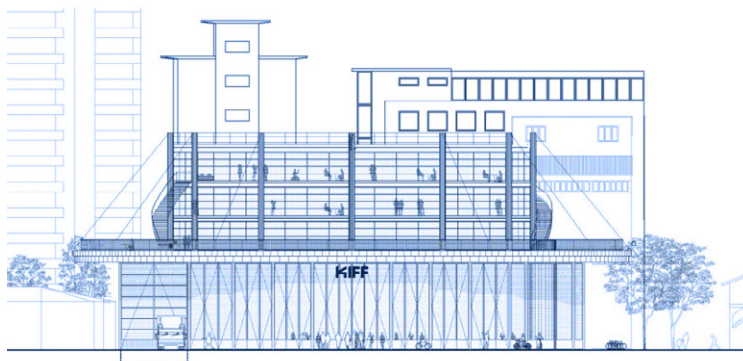
Outre les dépôts de gaz, 2 exemples de reconversions concernent des centrales électriques. Ces 2 temples de l'électricité ont été réalisés par Sir Giles Gilbert Scott. La première : Bankside Power Station a été construite en 1891 puis a connu une période de troubles et d'état d'abandon pendant une vingtaine d'années. Puis le poids architectural de ce bâtiment manifeste a généré des travaux de reconversion qui ont été attribués au bureau Herzog & Demeuron, ce qui a donné naissance au musée d'art contemporain : le Tate Modern. Ensuite la seconde centrale électrique Battersea Power Station, qui elle a été construite plus tardivement, en 1939. Ce bâtiment emblématique devient également sujet à d'étonnantes projets gigantesques de reconversion. De nouvelles affectations seront attribuées à la centrale électrique : commerces, hôtel, logements, bureaux, cinéma, le tout réalisé par des architectes comme Frank Gehry, Norman Foster et Rafael Viñoly. La seconde vie offerte à des bâtiments pareils ne représente plus un marché de niche mais intéresse de nombreux architectes connus qui voient en ces infrastructures un potentiel non négligeable.

Etude de cas : reconversions à l'internationa

Bruther

Aarau

Théâtre (concours)



Etude de cas : reconversions à l'internationa

Jean Nouvel

Vienne

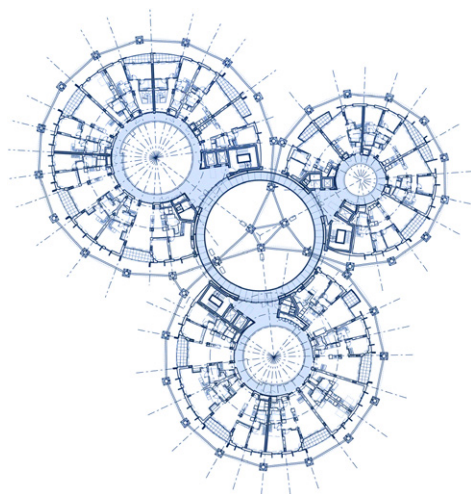
Usine à gaz en logements



Wilkinson Eyre

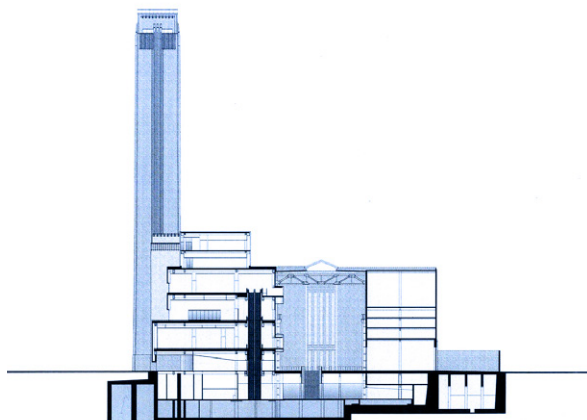
Londres

Depot de gaz en logements luxueux



Etude de cas : reconversions à l'internationale

Herzog & Demeuron
Tate Modern, Londres
Centrale électrique en Musée d'arts

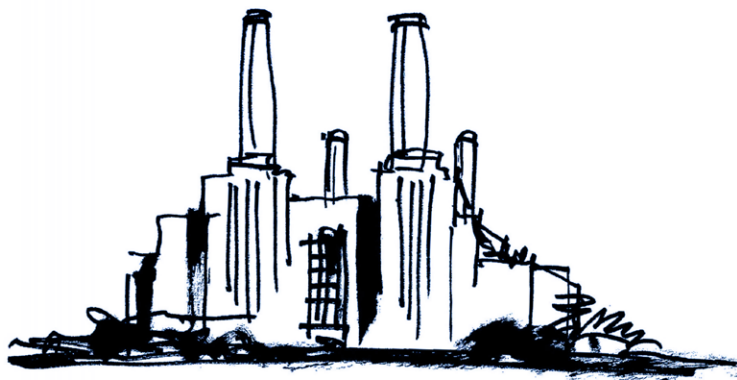


Etude de cas : reconversions à l'internationa

Norman Foster

Battersea, Londres

Centrale électrique en bâtiment multifonctionnel

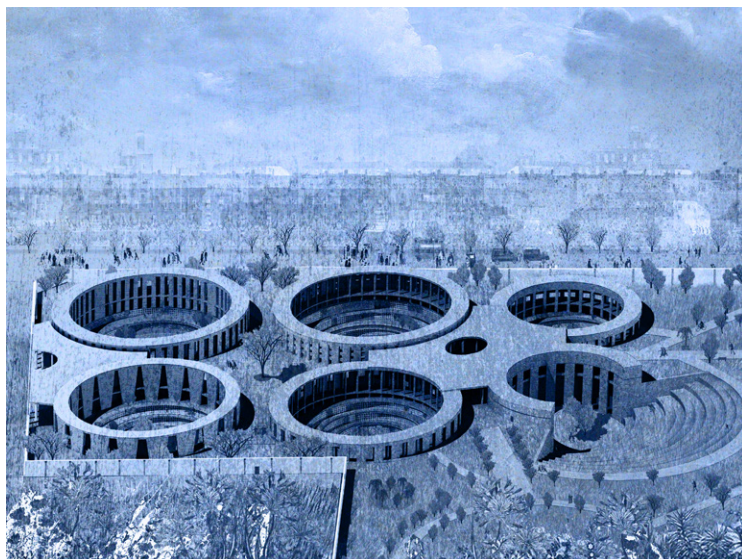


Etude de cas : reconversions à l'internationa

318 Studio

Londres

Dépôt pétrole en crématorium

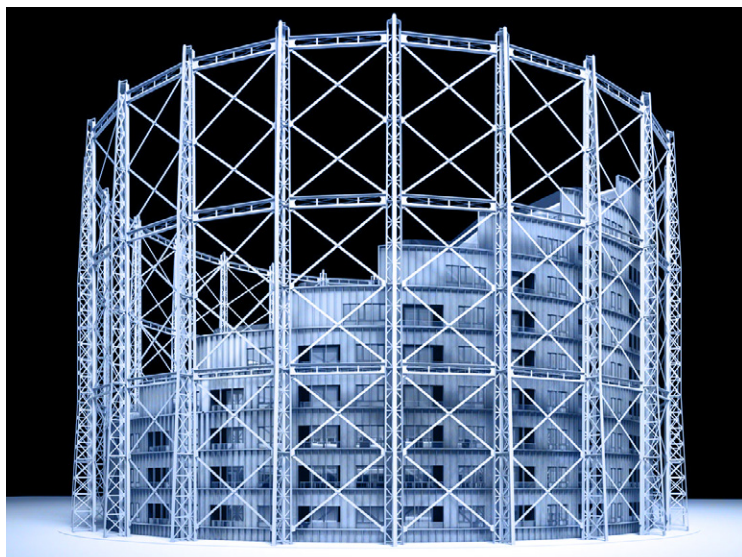


Etude de cas : reconversions à l'internationa

Grid Architects

Lambeth

Dépôt gaz en logement



Etude de cas : reconversions à l'internationa

Latz Partner

Duisburg Park

Industrie en parc naturel



Usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM)

Pour comprendre l'évolution de l'intérêt accordé à ces infrastructures énergétiques, il est pertinent d'observer les nouveaux types de production construits ces dernières années. Afin de présenter de manière succincte, les usines d'incinération des ordures ménagères produisent de l'électricité à partir de déchets. La ressource d'énergie est donc à partir de déchets qui peuvent également produire des matériaux recyclables dans le processus attribué à ces usines. Mais ce qui nous intéresse dans notre cas c'est le rôle occupé par ces bâtiments.

Usuellement, les bâtiments de production énergétique relèvent de la technique. Ces bâtiments sont vus d'un point de vue purement fonctionnel. L'ingénieur est sollicité contrairement à l'architecte qui n'est pas convié. Cependant à travers quelques exemples d'usines d'incinération on peut remarquer que cette vision purement fonctionnaliste est réellement en train de changer. Plusieurs architectes de renom interviennent pour réaliser ces constructions, tels que Livio Vacchini, Graber Pulver, Pool Architekten et bien d'autres... La forme devient un argument indéniable. Les architectes s'intéressent enfin à ces infrastructures et tentent de leur donner une place dans le paysage. Il ne s'agit plus d'un bâtiment appartenant uniquement au domaine de l'ingénierie, l'opinion publique est conscient que ces objets vont se multiplier et occuper une place dans le patrimoine bâti. Il faut donc leur accorder une valeur architecturale.

Ces bâtiments jouissent d'une situation urbaine ou périurbaine dont il est judicieux d'intégrer au tissu urbain et de prendre en considération.

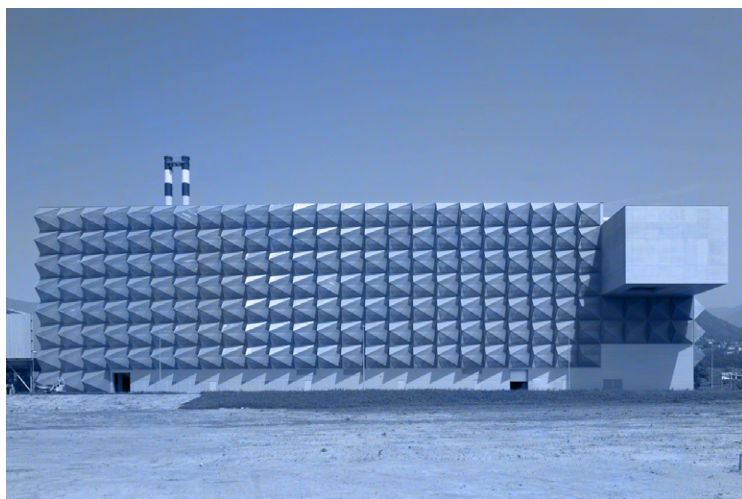
"Ce sont des machines productives industrielles mises à distance de son architecture. Or aujourd'hui, les préoccupations environnementales s'appliquent à réduire cette distance, faisant fusionner dans une hybridité revendiquée l'architecture et l'infrastructure, soutenue par l'idée de la réduction des temps de parcours et de la relocalisation des sources énergétiques."²⁷

²⁷ LOPEZ, F. (2013), « Le réseau énergétique en projet », Les Cahiers de la recherche architecturale et urbaine

Usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM)

Livio Vacchini

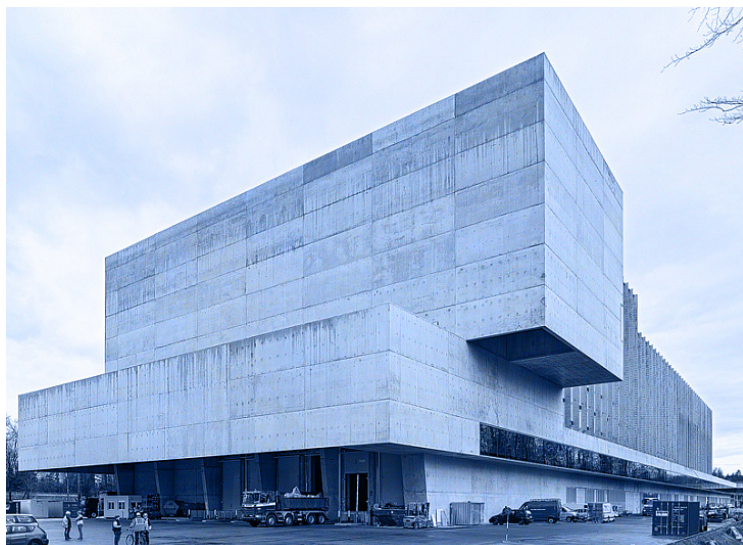
Giubasco, Tessin, 2005



Usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM)

Graber Pulver

Forsthaus, Bern, 2013



Usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM)

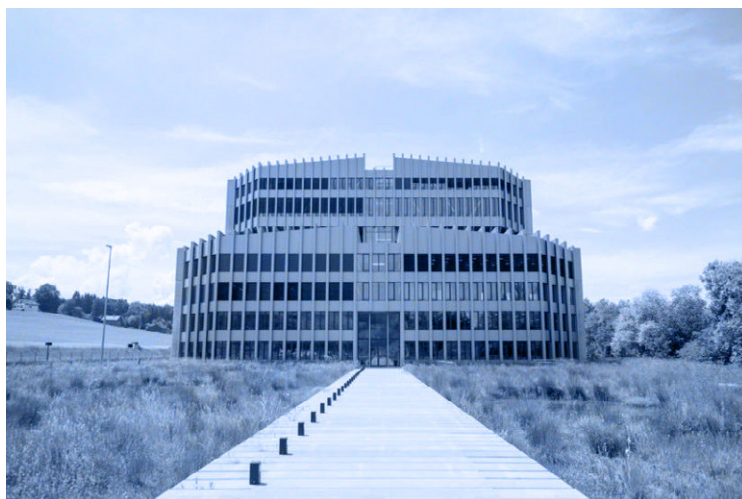
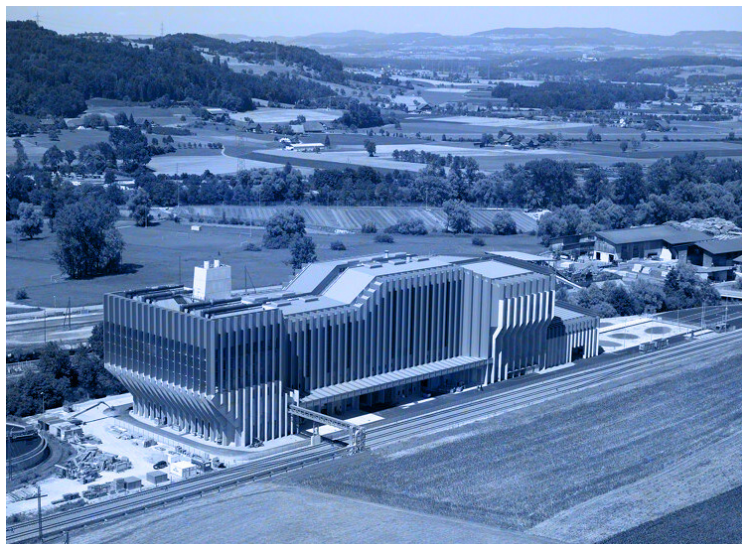
Graber Pulver

Zuchwill, 2017



Usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM)

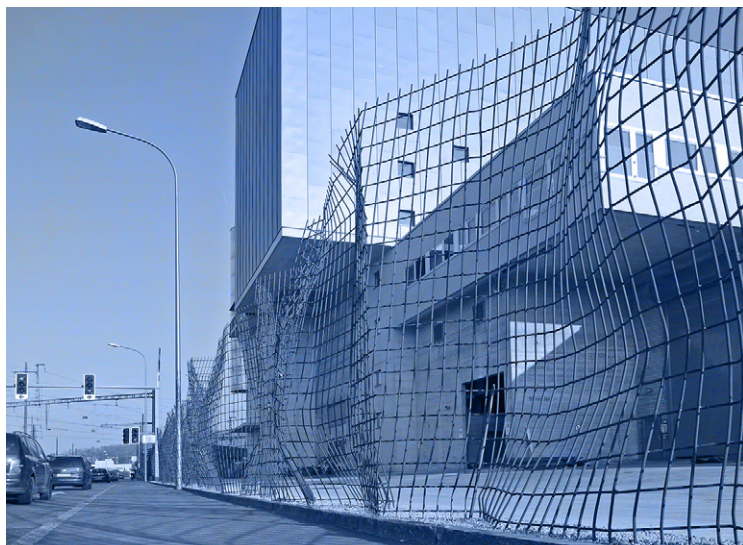
Deon Architekten
Perlern, Luzern, 2015



Usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM)

Winzer Partner / Pool architekten exterior

Winterthur, 2005



Synthèse

Les divers exemples qu'on retrouve sur le sol suisse ou étranger montrent le nouveau regard attribué à ces infrastructures énergétiques. Elles ont un potentiel indéniable que ce soit pour de nouveaux projets ou de la reconversion. Nombreux d'entre eux sont les témoins d'une époque intense en innovation. Ils jouent un rôle dans le paysage et le patrimoine bâti. De plus ils offrent une atmosphère spécifique et une image forte, chargée de symbolisme. Bien que parfois sujet de polémique ils occupent une place importante dans notre mémoire.

« Nul ne nie aujourd'hui l'esthétique qui se dégage des créations de l'industrie moderne. De plus en plus, les constructions, les machines s'établissent avec les proportions, des jeux de volumes et de matières tels que beaucoup d'entre elles sont de véritables oeuvres d'art, car elles comportent le nombre, c'est-à-dire l'ordre. »²⁸

²⁸ BLAY, M (2014), Le Corbusier, L'existence au risque de l'innovation, CNRS Edition, p69

IV. ***Typologies***

TYPE 1 : CENTRALE THERMIQUE À CHARBON



TYPE 1 : CENTRALE THERMIQUE À CHARBON

Localisation :	Berne
Année construction :	1893
Statut :	Démoli



Surface parcelle :	X
Nombre d'objets :	X







TYPE 2 : CENTRALE THERMIQUE À GAZ



TYPE 2 : CENTRALE THERMIQUE À GAZ

Localisation :	Malley (Vaud)
Année construction :	1913
Statut :	Démoli
	Reconverti partiellement en théâtre



Surface parcelle :	7,8 ha
Nombre d'objets :	17











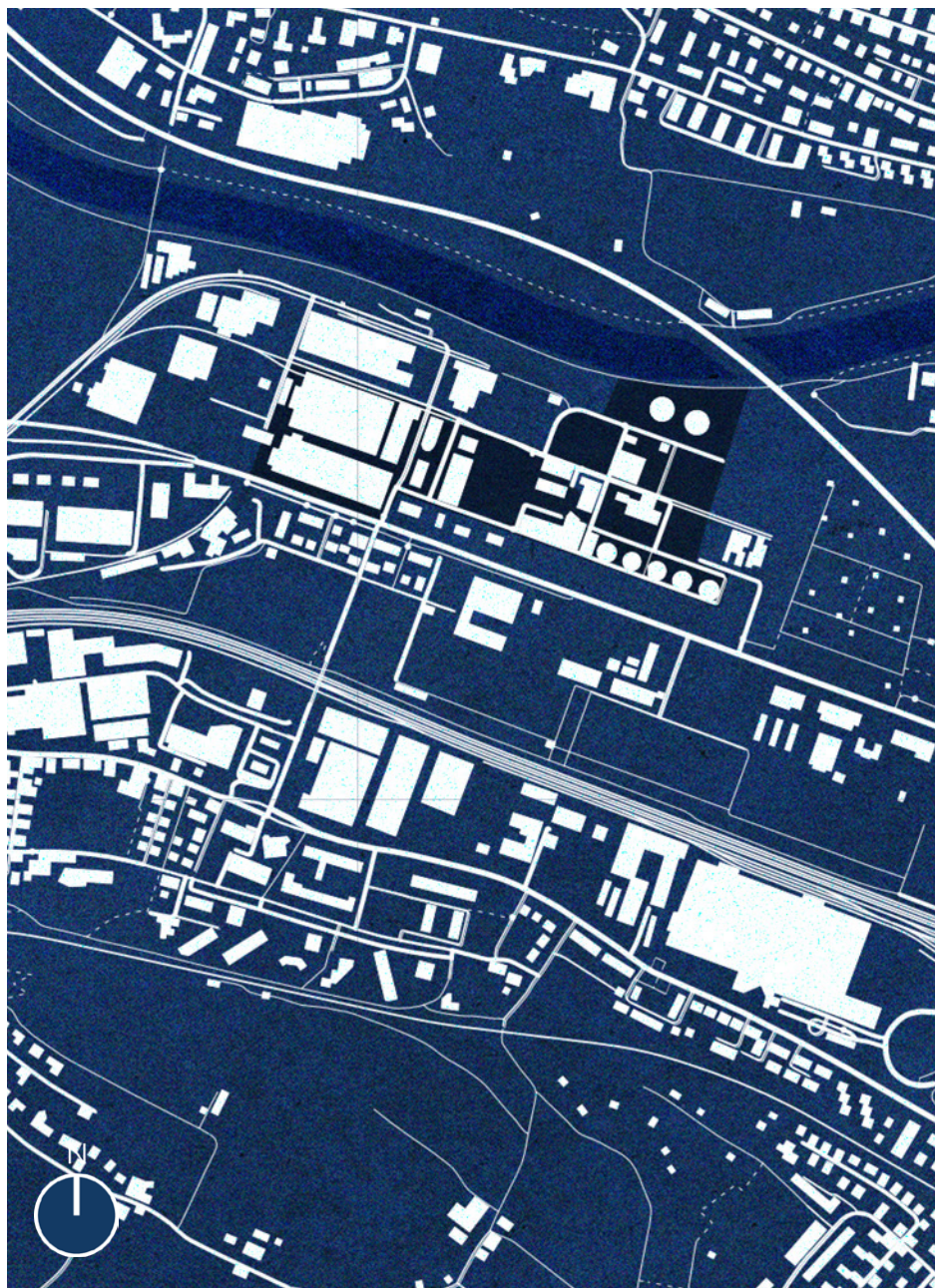
TYPE 2 : CENTRALE THERMIQUE À GAZ

Localisation :	Schlieren (Zurich)
Année construction :	X
Statut :	Reconverti en centre sportif d'escalade



Surface parcelle :	11 ha
Nombre d'objets :	28











TYPE 2 : CENTRALE THERMIQUE À GAZ

Localisation :

Bâle

Année construction :

1869

Statut :

Démoli

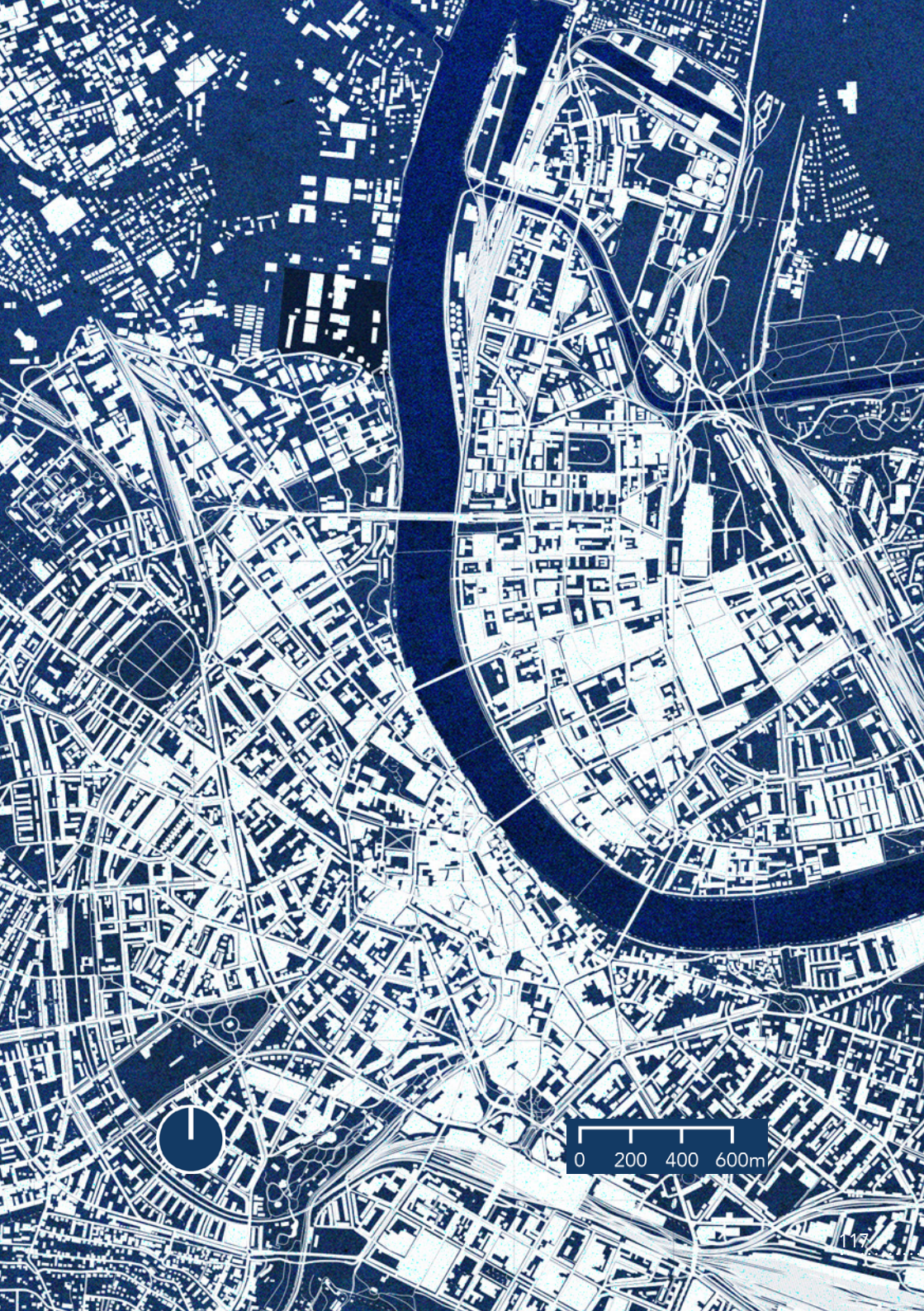


Surface parcelle :

14 ha

Nombre d'objets :

18

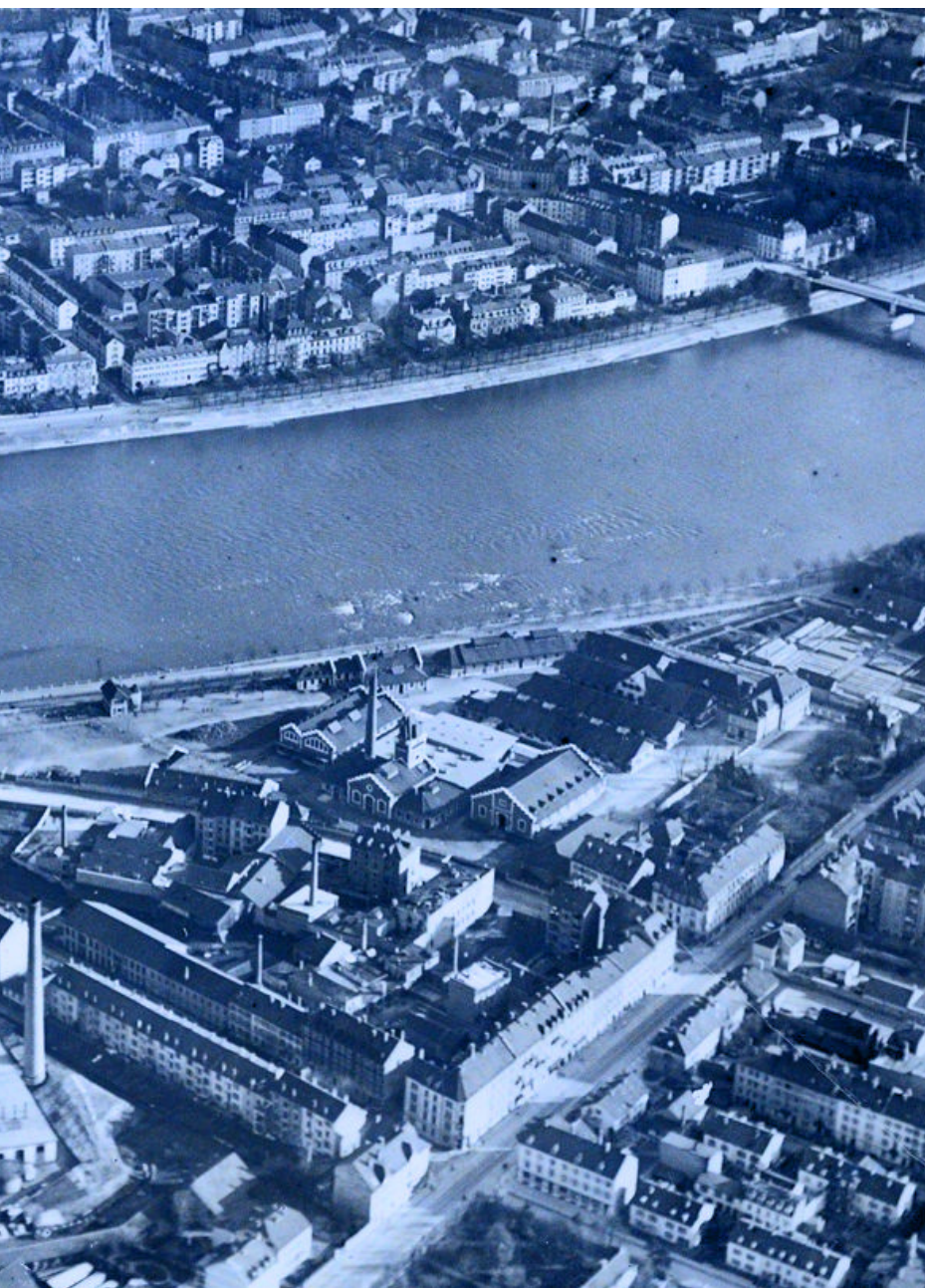


0 200 400 600m









TYPE 2 : CENTRALE THERMIQUE À GAZ

Localisation :	Winterthour
Année construction :	X
Statut :	Démoli
	Reconverti en salle de concert



Surface parcelle :	1,3 ha
Nombre d'objets :	6





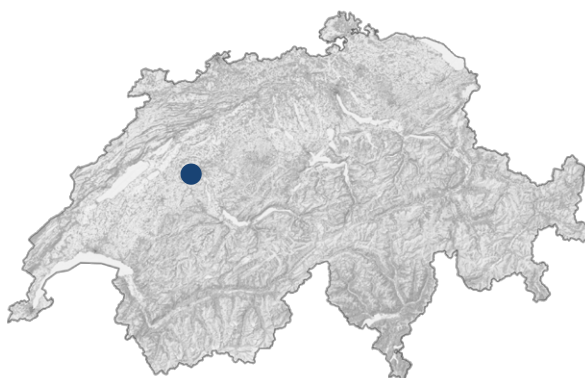






TYPE 2 : CENTRALE THERMIQUE À GAZ

Localisation :	Berne
Année construction :	X
Statut :	Démoli
	Reconverti en salle de concert
	Espace alternatif

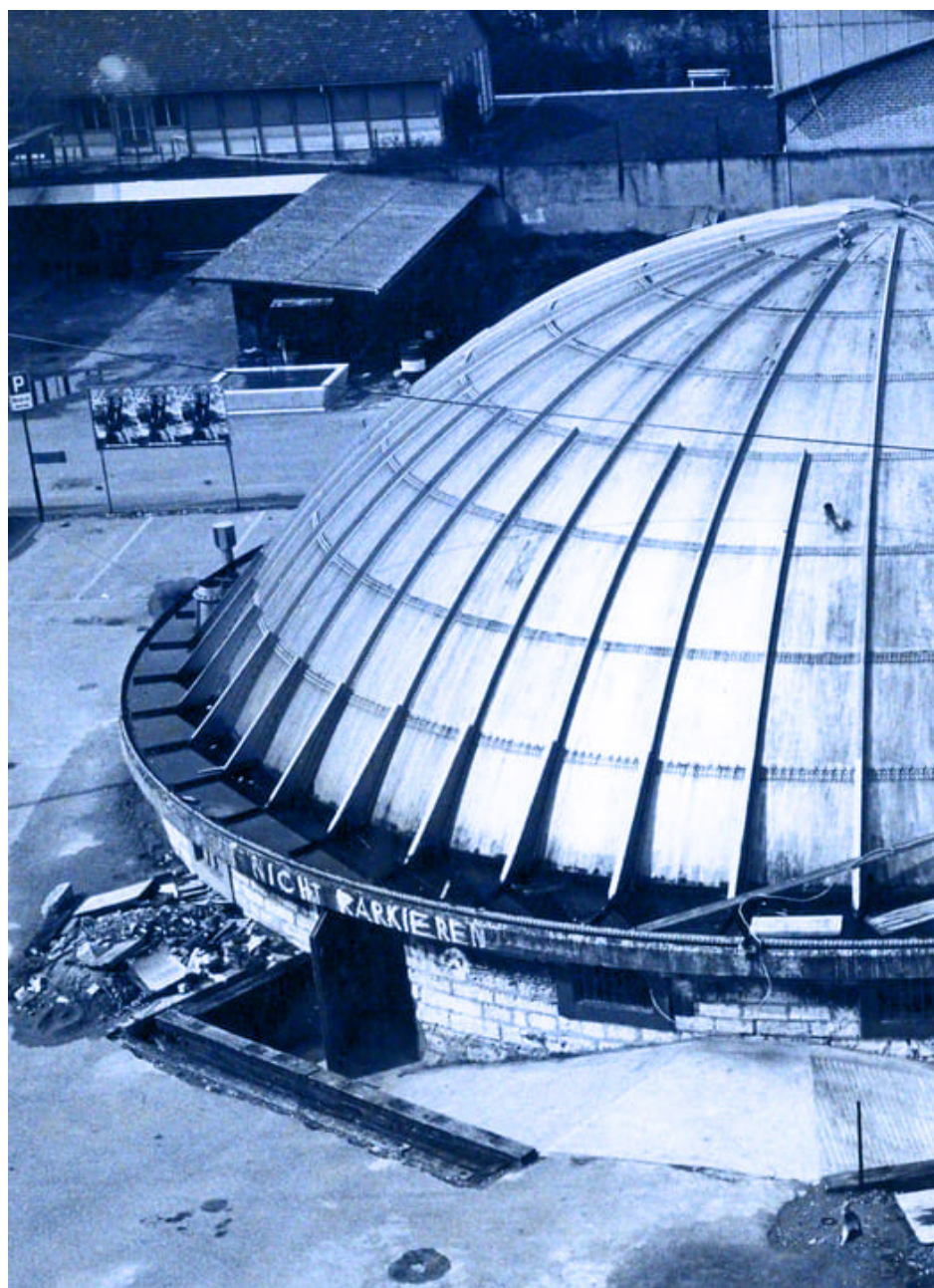


Surface parcelle :	4,4 ha
Nombre d'objets :	11











TYPE 3 : CENTRALE THERMIQUE À PETROLE

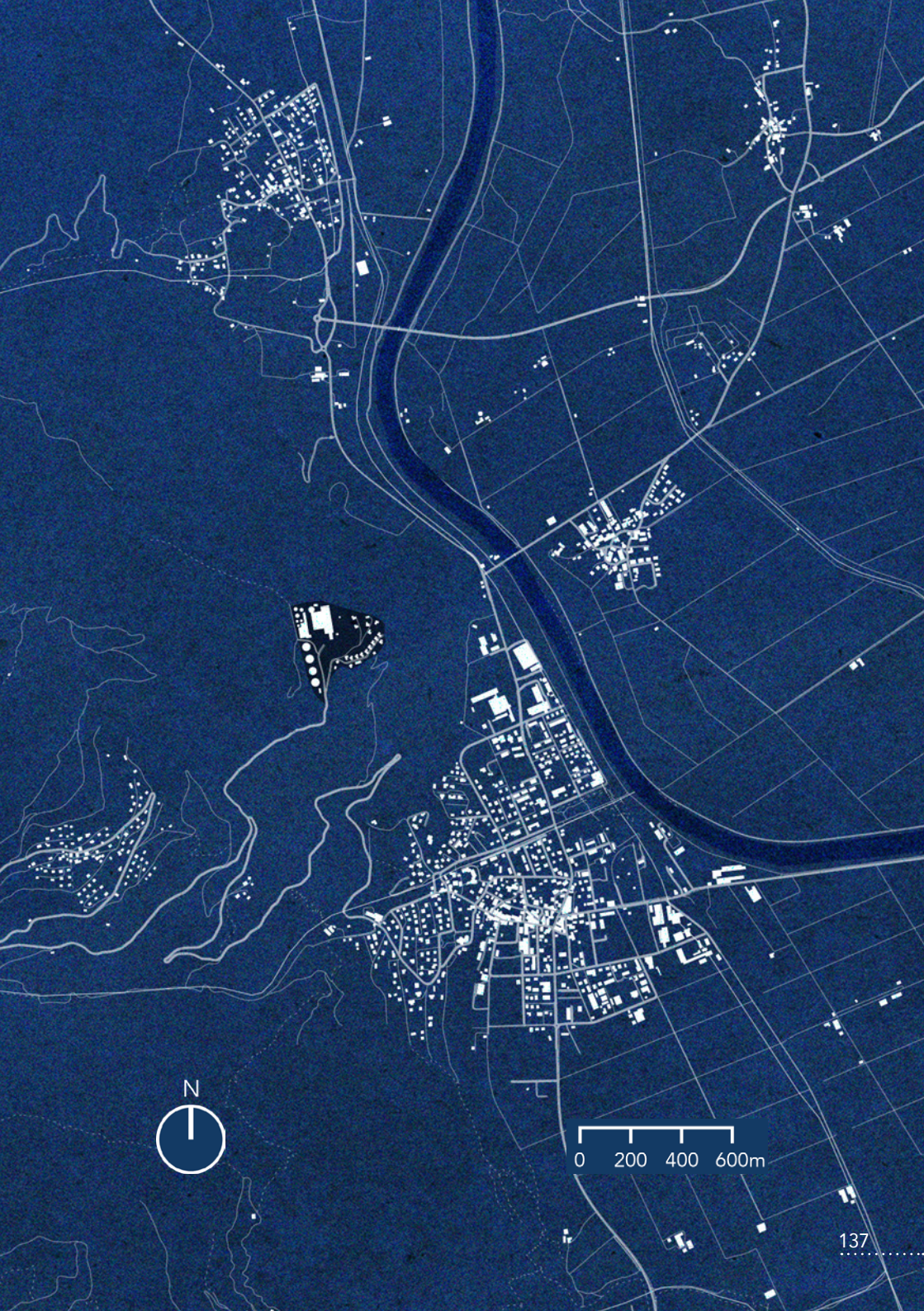


TYPE 3 : CENTRALE THERMIQUE À PETROLE

Localisation :	Vouvry (Valais)
Année construction :	1965
Statut :	Abandonné



Surface parcelle :	9,1 ha
Nombre d'objets :	14



0 200 400 600m









TYPE 4 : CENTRALE NUCLEAIRE



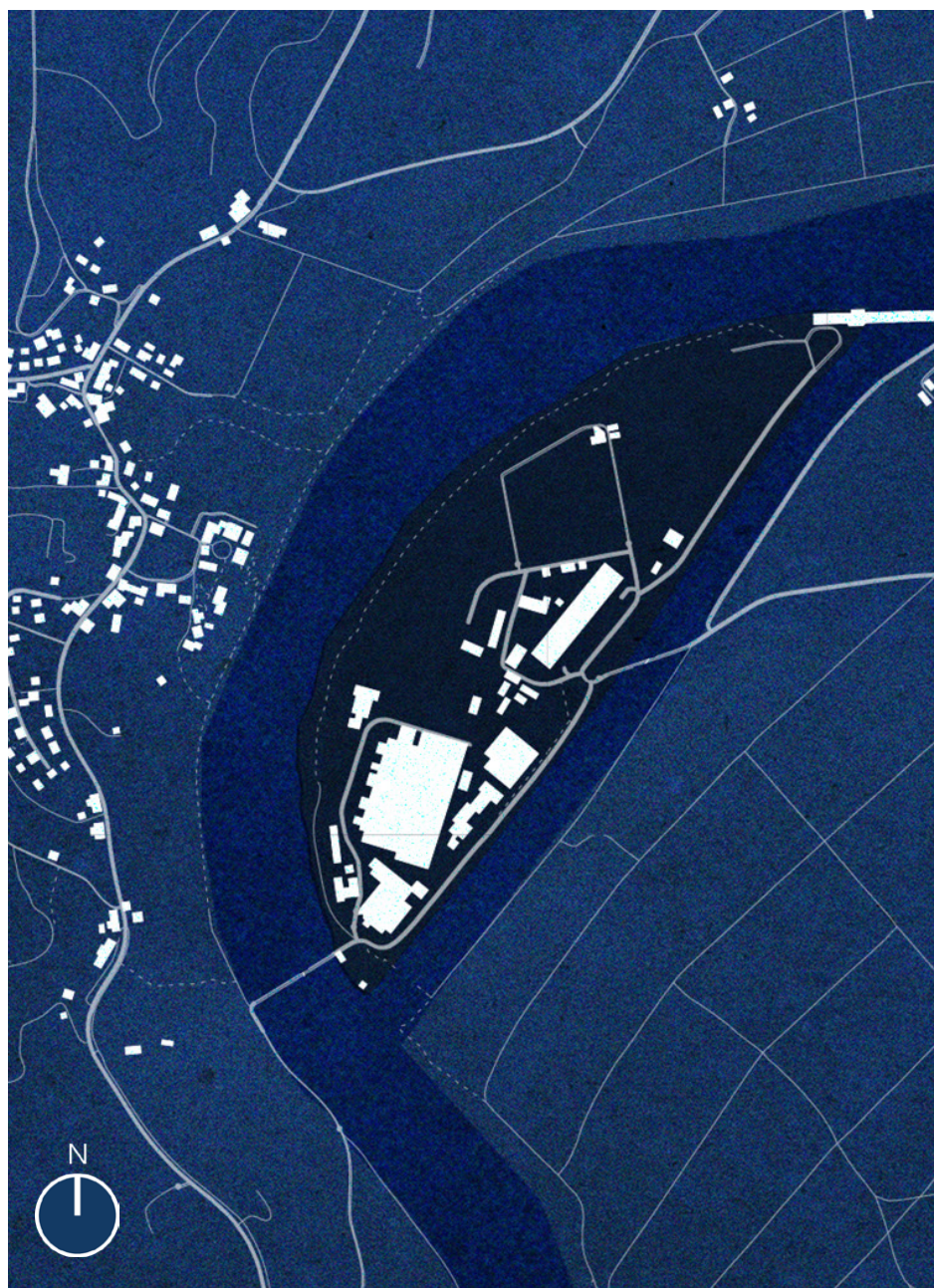
TYPE 4 : CENTRALE NUCLEAIRE

Localisation :	Beznau 1 (Argovie)
Année construction :	1965-1969
Statut :	En exploitation



Surface parcelle :	27,3 ha
Nombre d'objets :	30





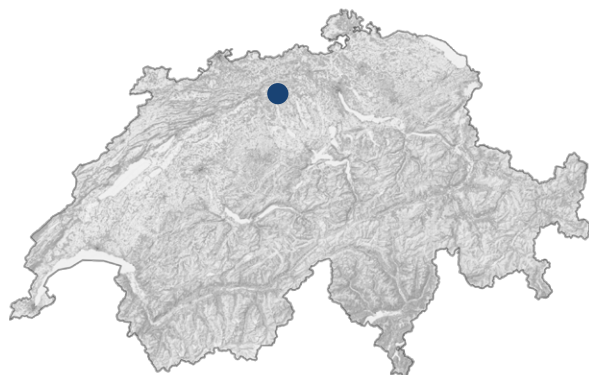






TYPE 4 : CENTRALE NUCLEAIRE

Localisation :	Gösgen (Soleure)
Année construction :	1973-1979
Statut :	En exploitation



Surface parcelle :	12 ha
Nombre d'objets :	24











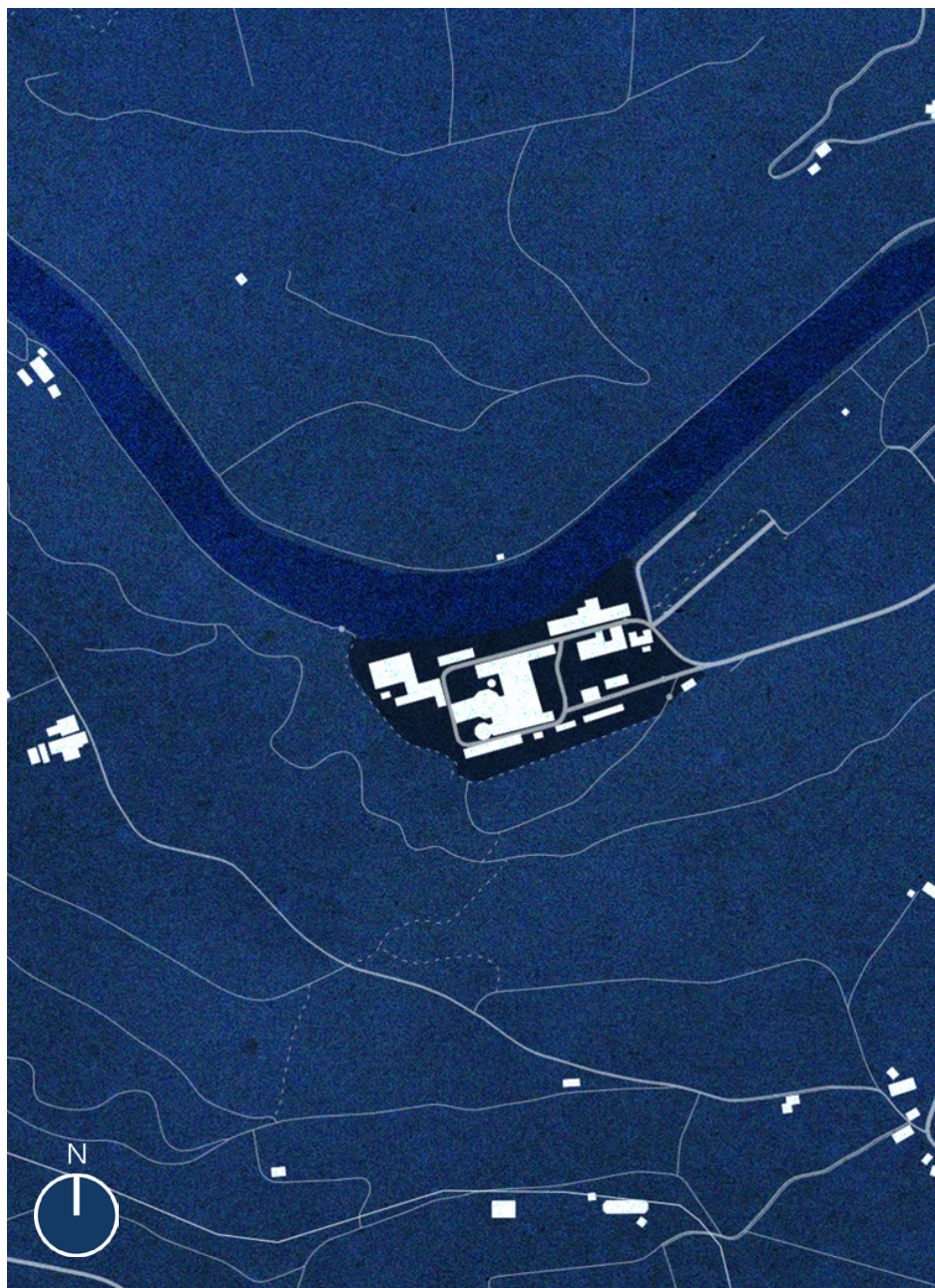
TYPE 4 : CENTRALE NUCLEAIRE

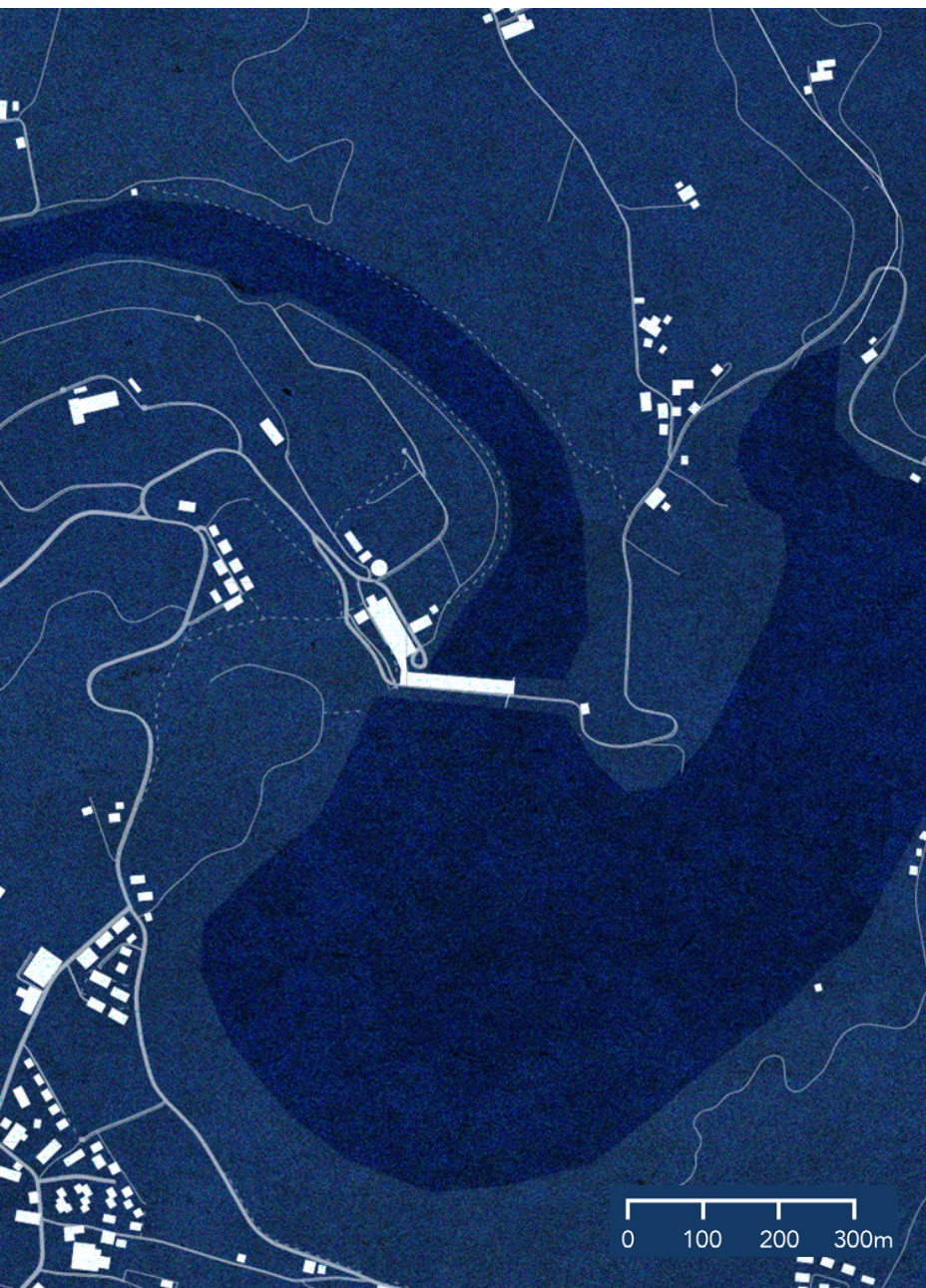
Localisation :	Mühleberg (Bern)
Année construction :	1967-1971
Statut :	Démantèlement



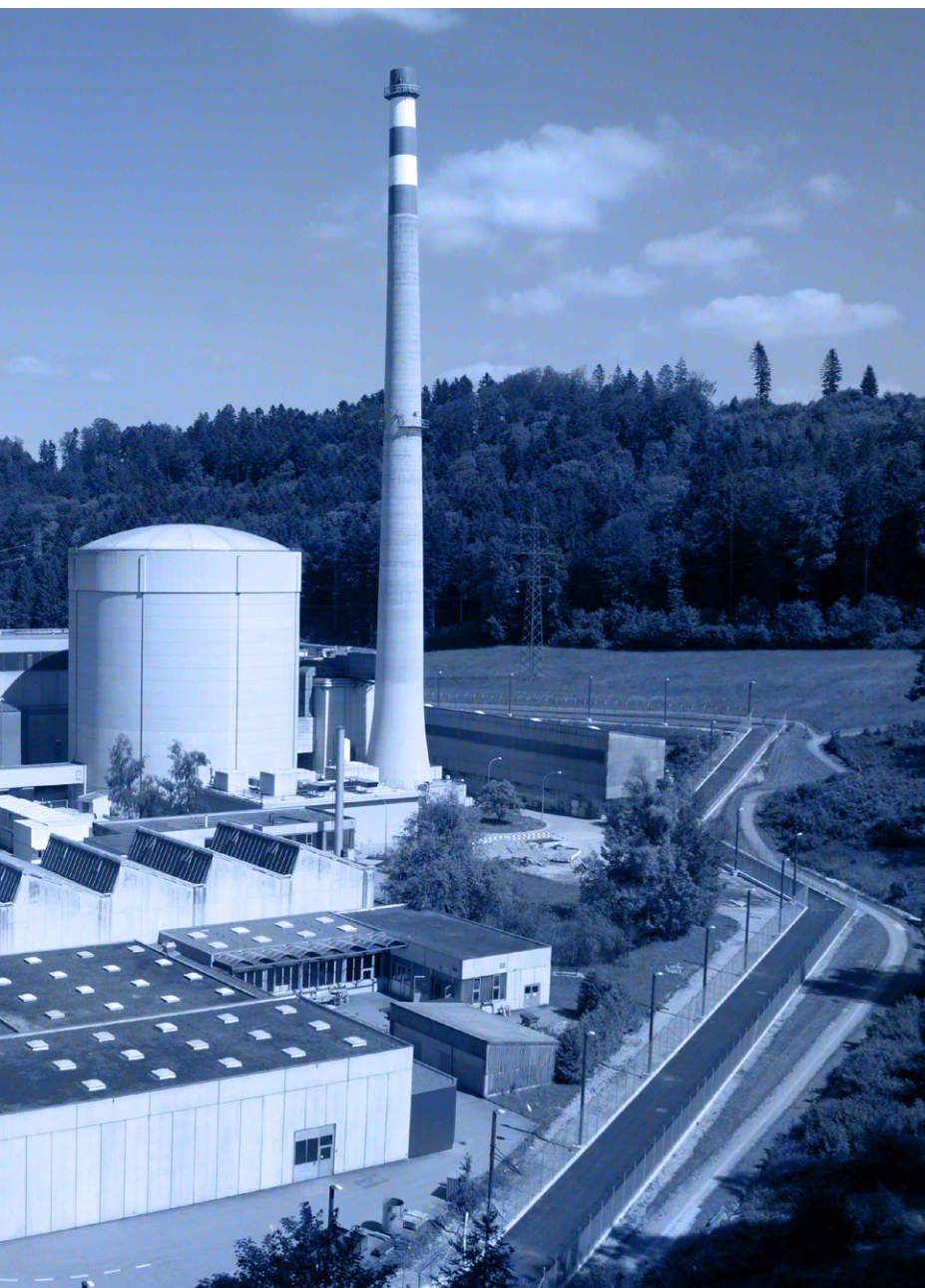
Surface parcelle :	6 ha
Nombre d'objets :	14









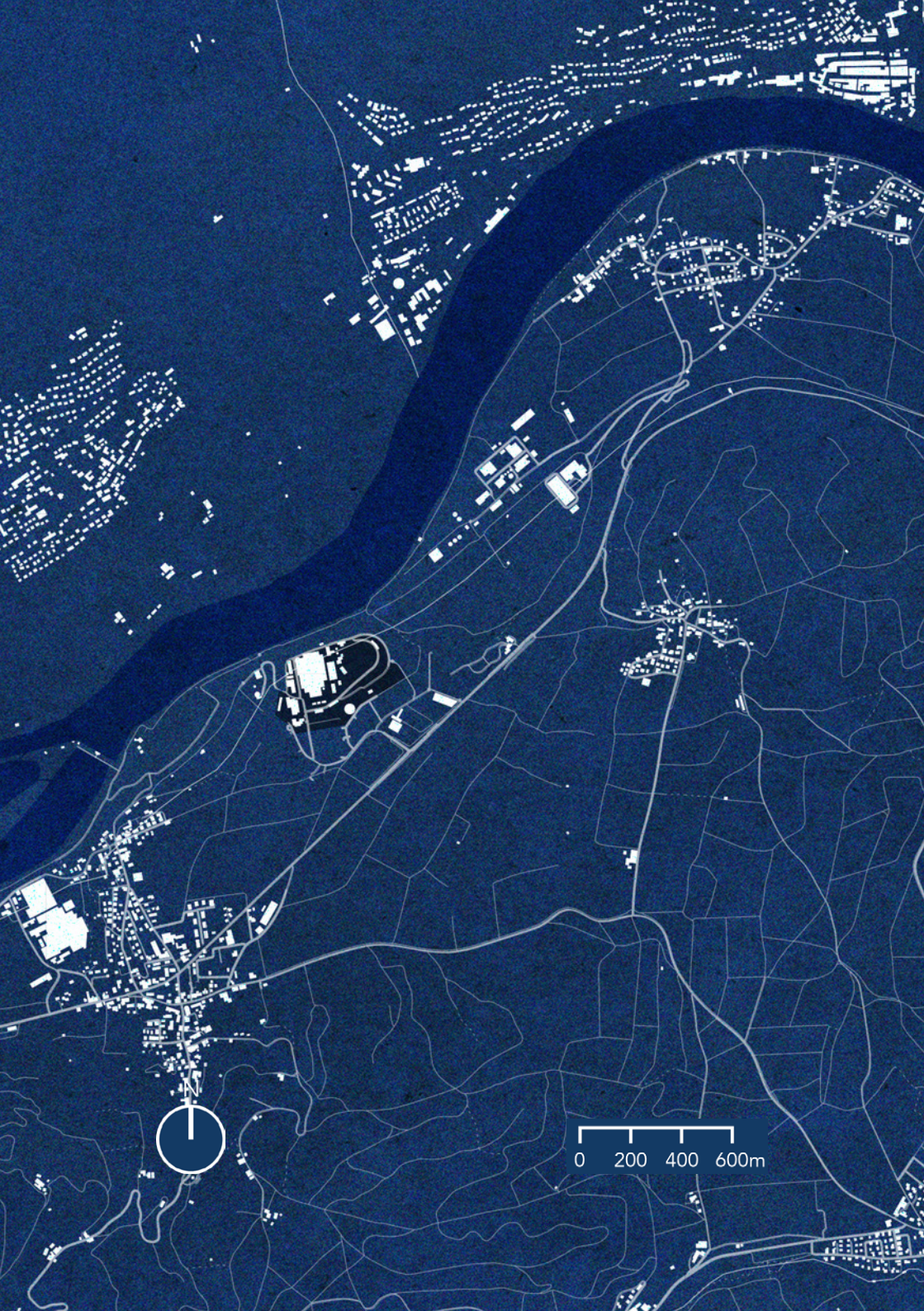


TYPE 4 : CENTRALE NUCLEAIRE

Localisation :	Leibstadt (Argovie)
Année construction :	1974-1984
Statut :	En exploitation



Surface parcelle :	15 ha
Nombre d'objets :	28









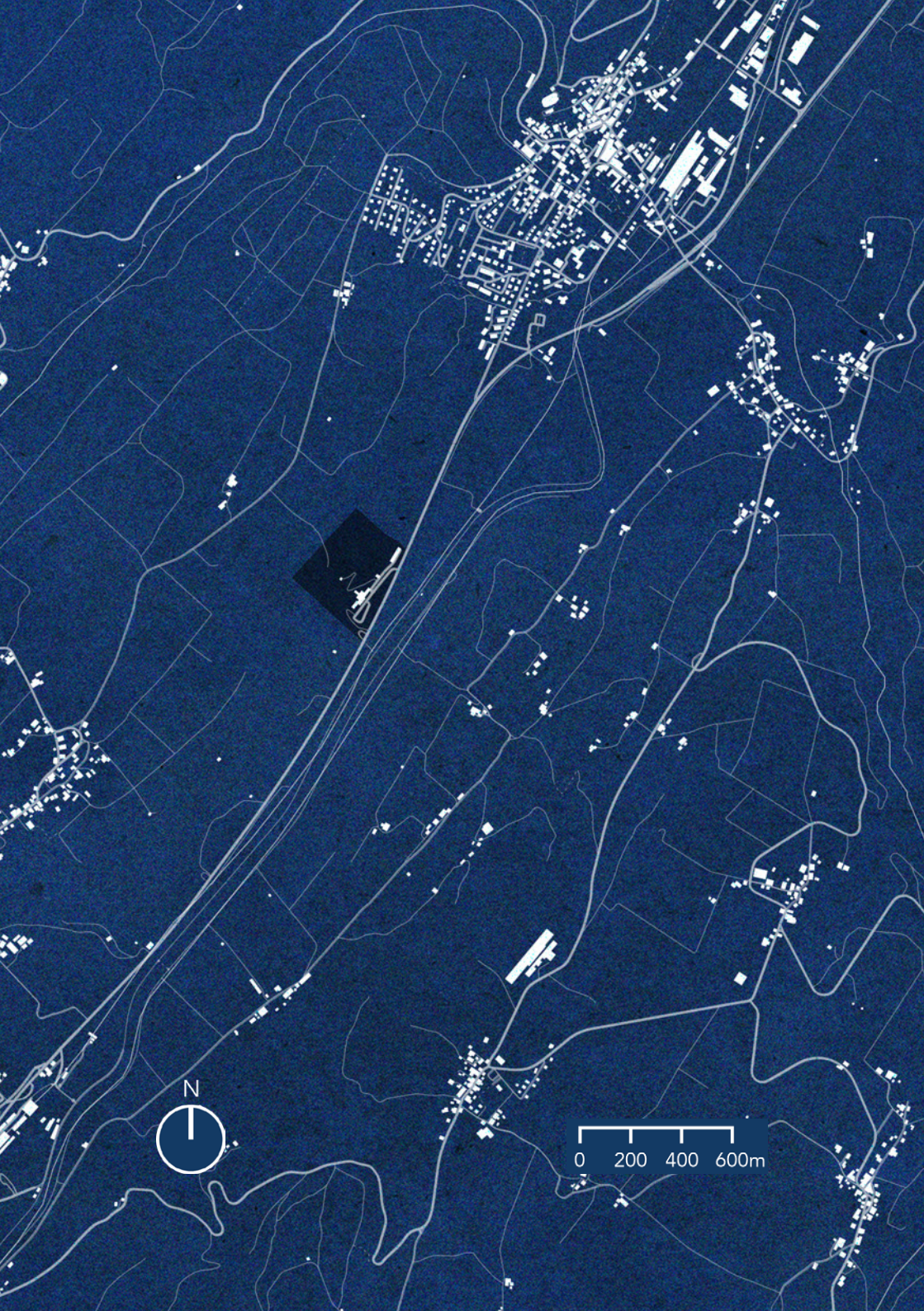


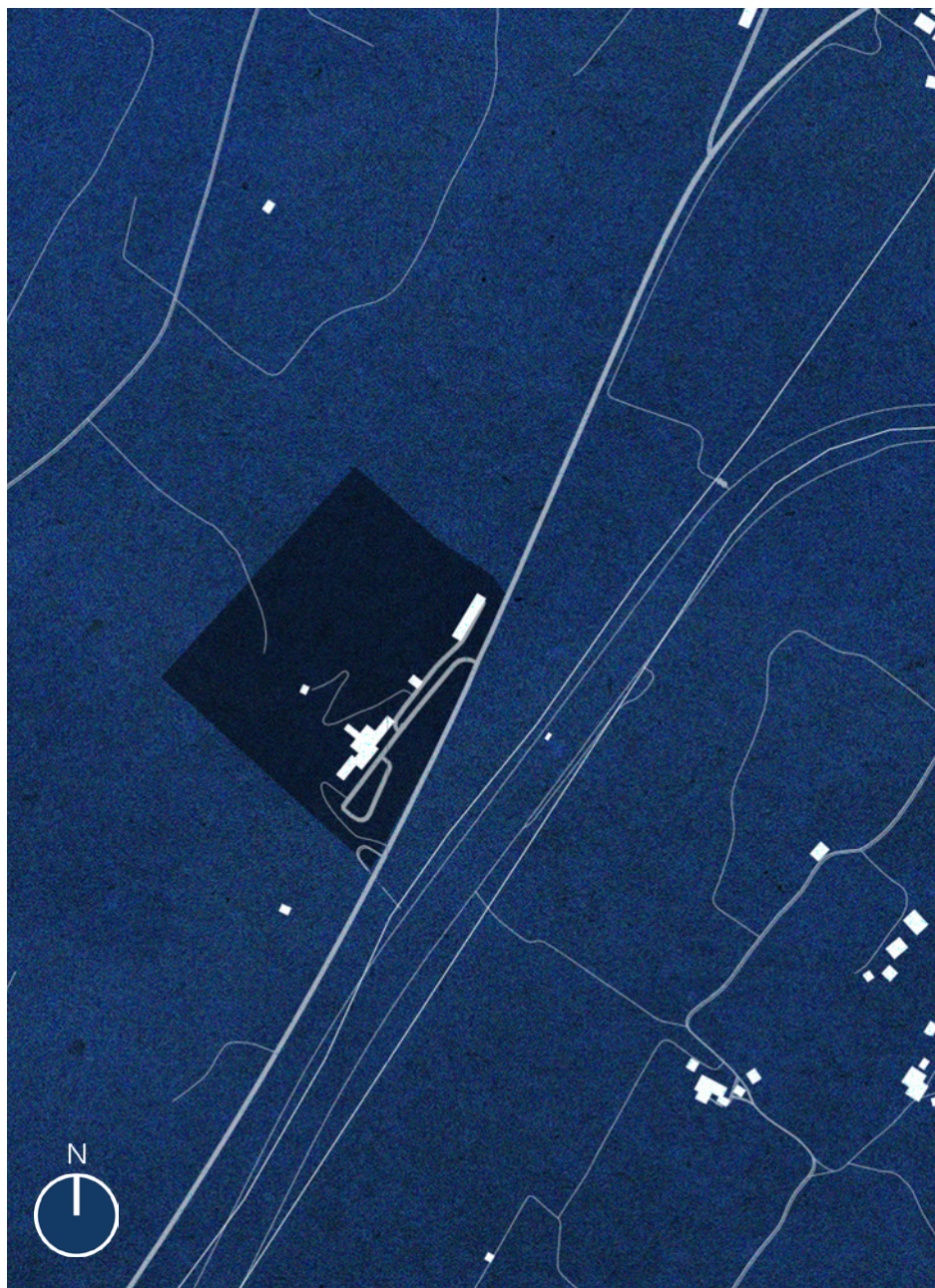
TYPE 4 : CENTRALE NUCLEAIRE

Localisation :	Lucens (Vaud)
Année construction :	1961-1969
Statut :	Démantelé
	Reconverti en dépôt d'art



Surface parcelle :	X (sous-terrain)
Nombre d'objets :	5 (hypothétique)











TYPE 5 : RAFFINERIE DE PETROLE



TYPE 5 : RAFFINERIE DE PETROLE

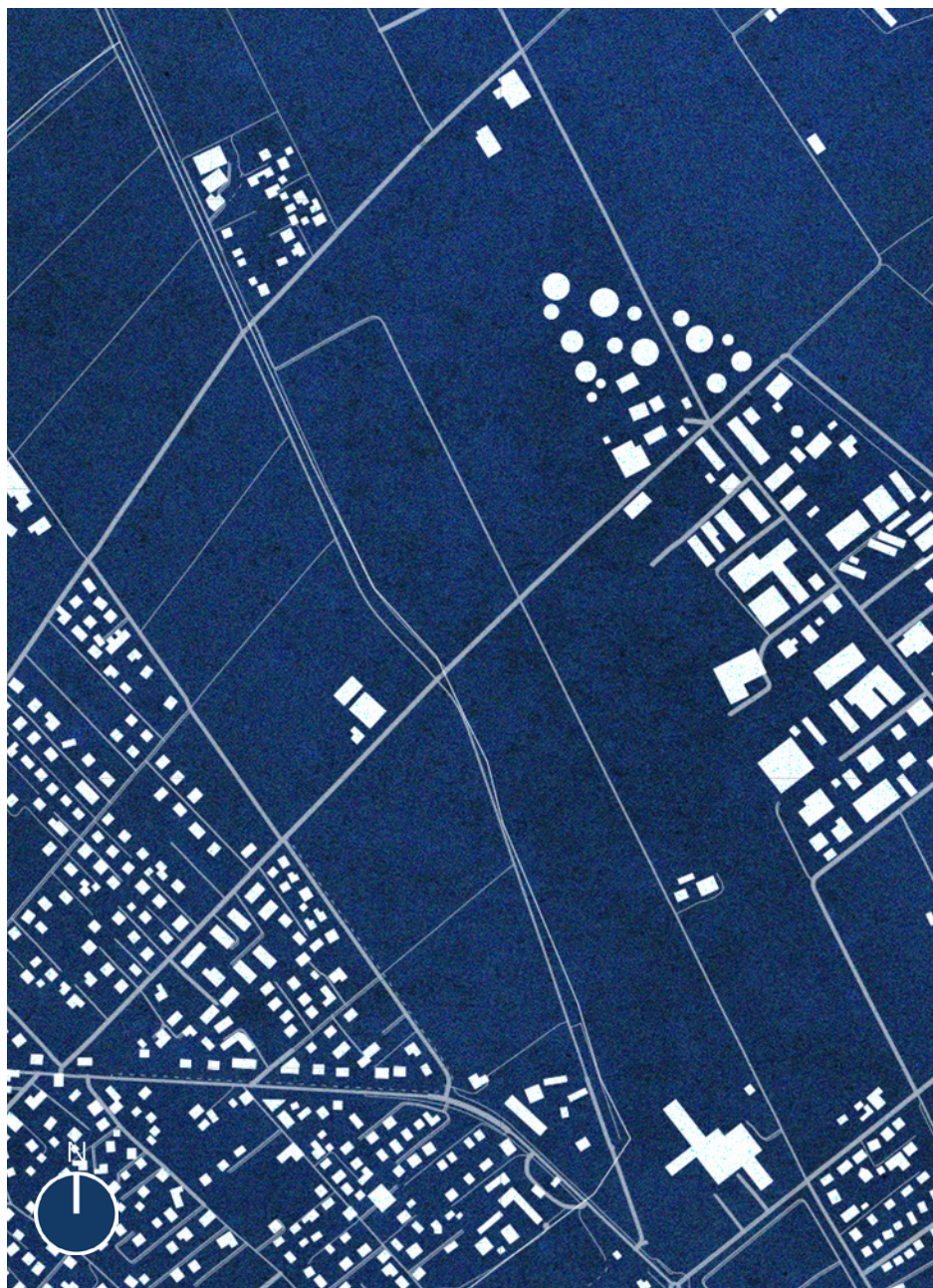
Localisation :	Collombey (Valais)
Année construction :	1961
Statut :	Abandonné

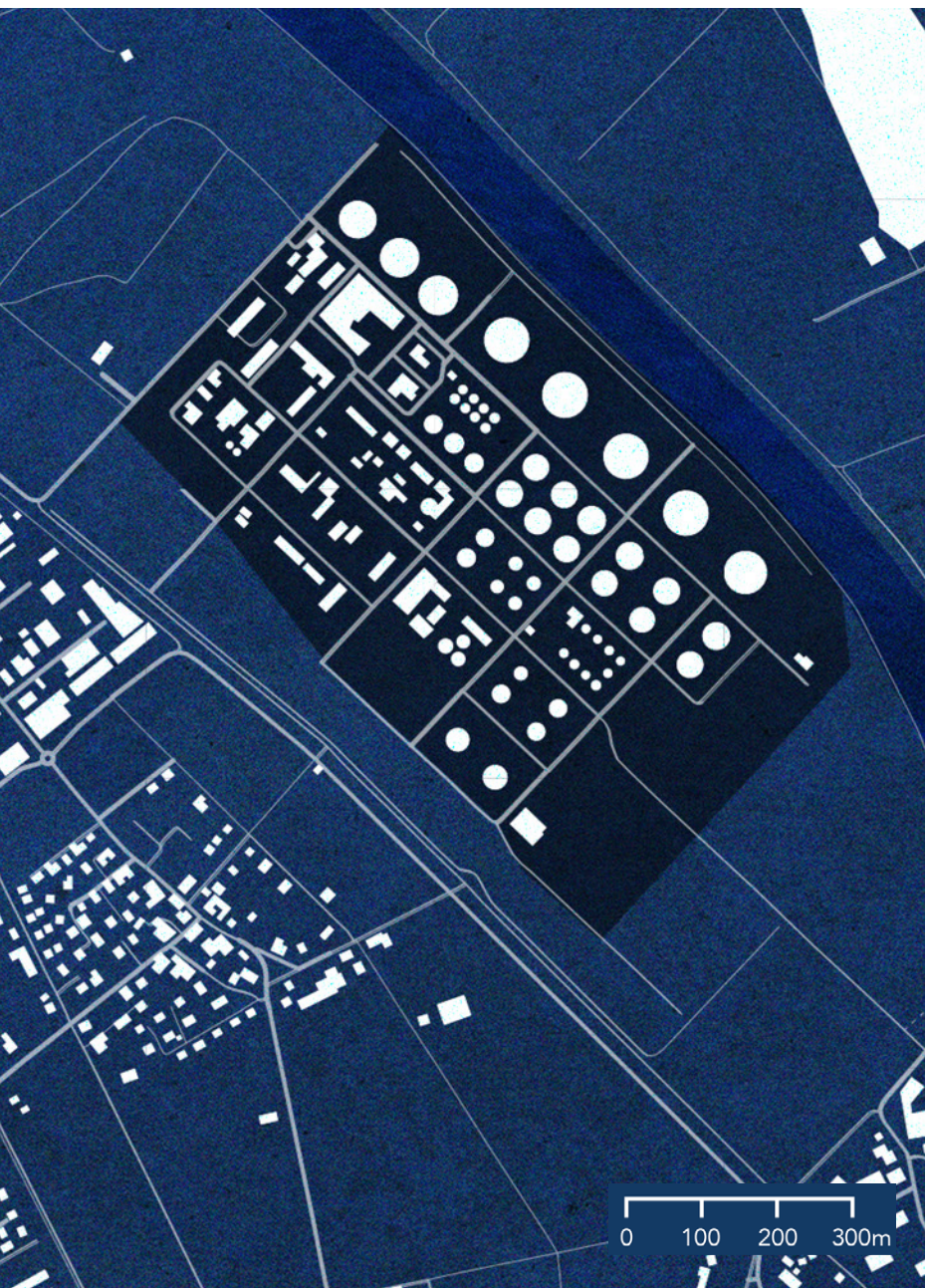


Surface parcelle :	56,8 ha
Nombre d'objets :	106



0 200 400 600m









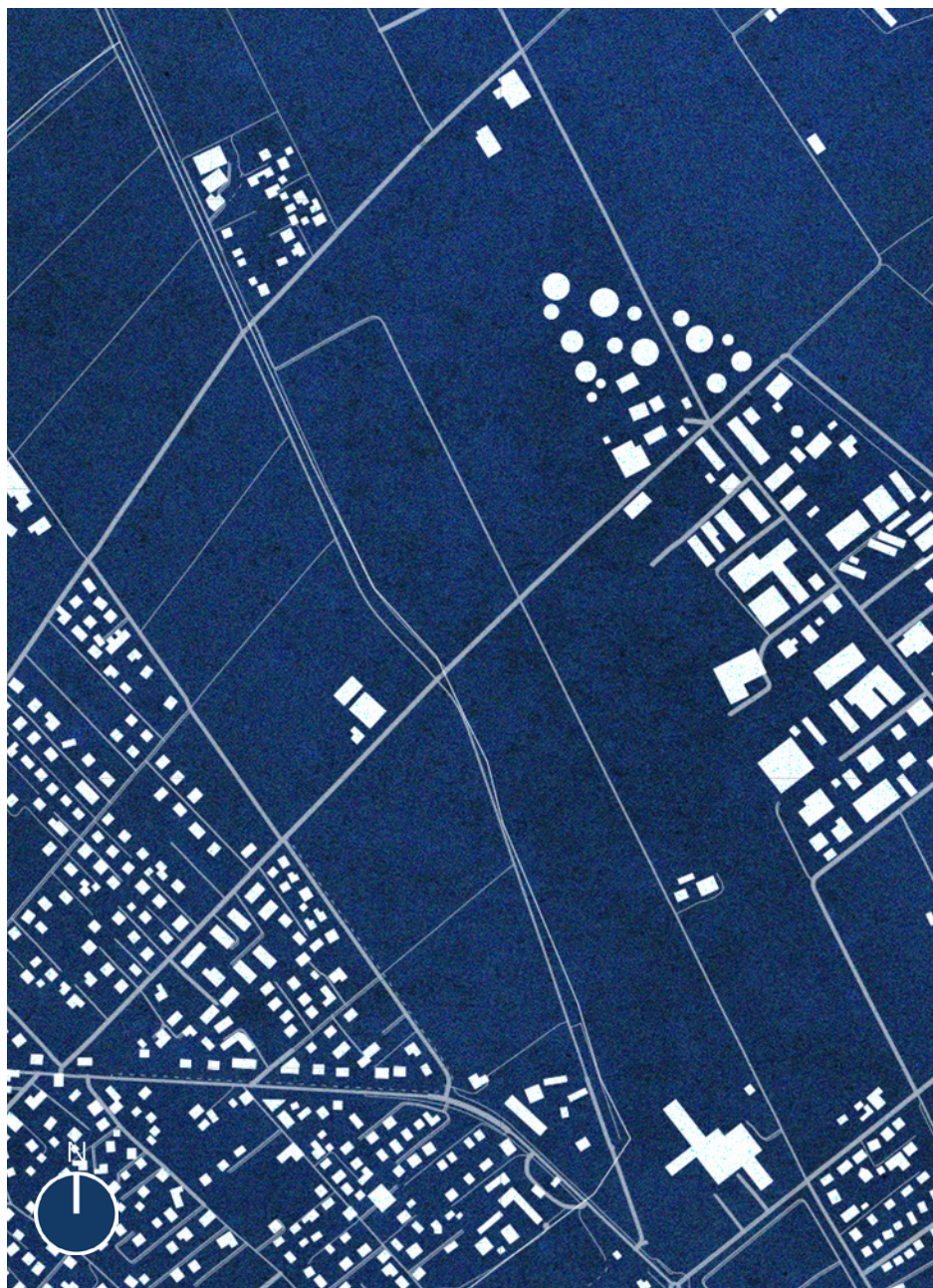
TYPE 5 : RAFFINERIE DE PETROLE

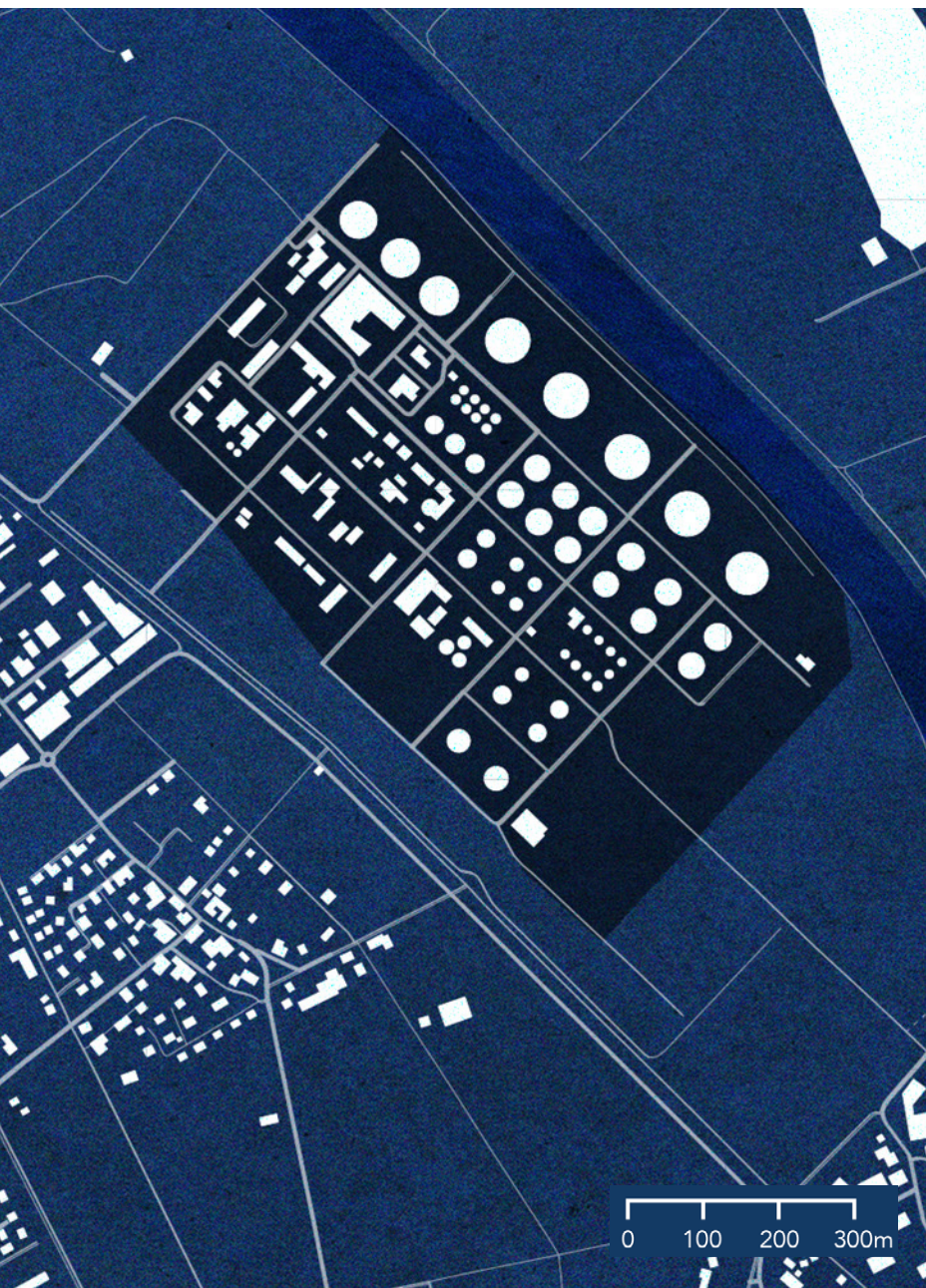
Localisation :	Cressier (Neuchâtel)
Année construction :	1966
Statut :	Menacée de fermeture



Surface parcelle :	58 ha
Nombre d'objets :	135











TYPE 6 : DEPOT PETROLIER



TYPE 6 : DEPOT PETROLIER

Localisation :	Vernier (Genève)
Année construction :	X
Statut :	Négociation



Surface parcelle :	17 ha
Nombre d'objets :	98











TYPE 6 : DEPOT PETROLIER

Localisation :	Landquart (Grisons)
Année construction :	X
Statut :	En exploitation



Surface parcelle :	2,5 ha
Nombre d'objets :	17











TYPE 6 : DEPOT PETROLIER

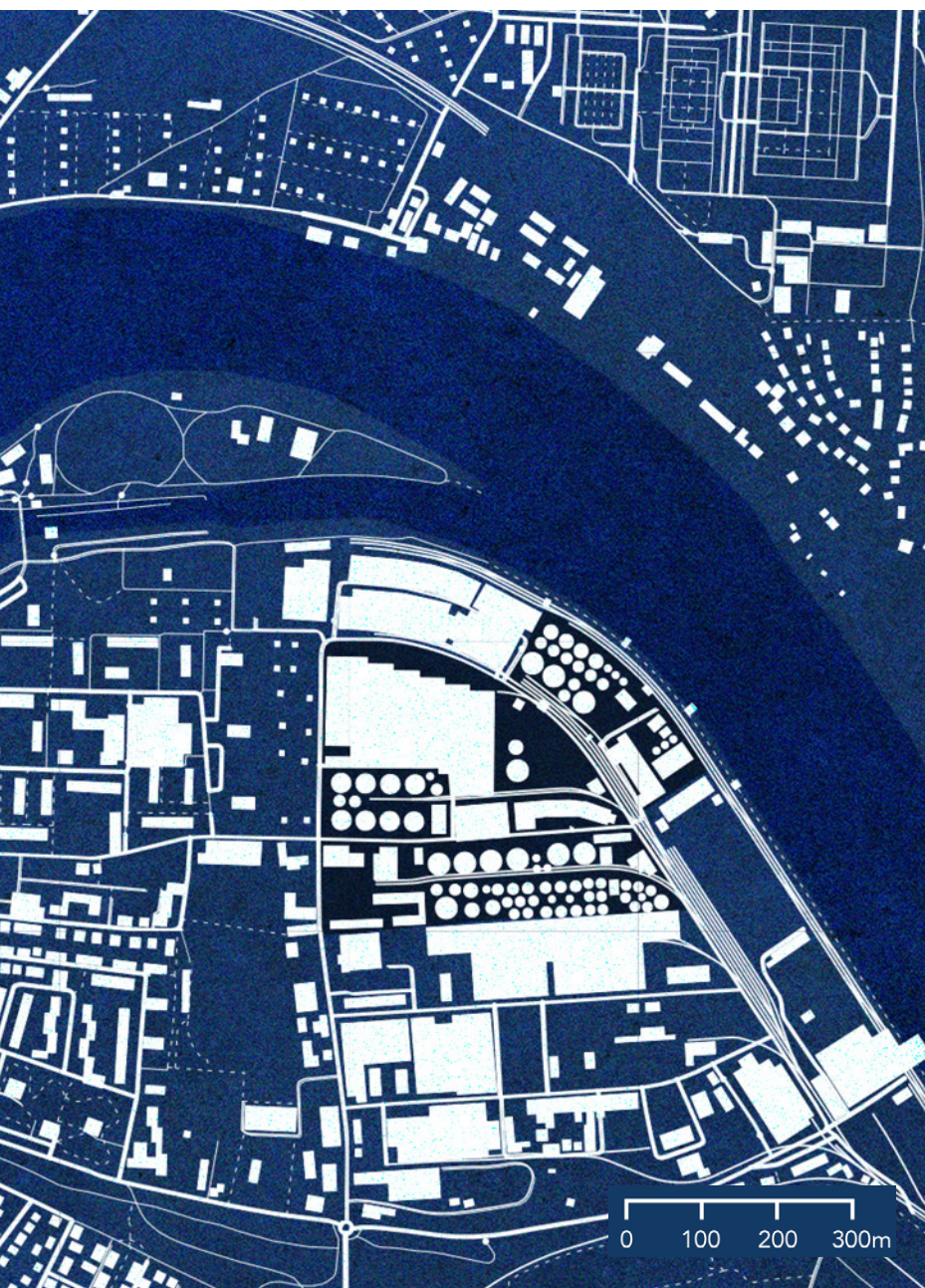
Localisation :	Bâle sud
Année construction :	X
Statut :	En exploitation



Surface parcelle :	16,8 ha
Nombre d'objets :	99











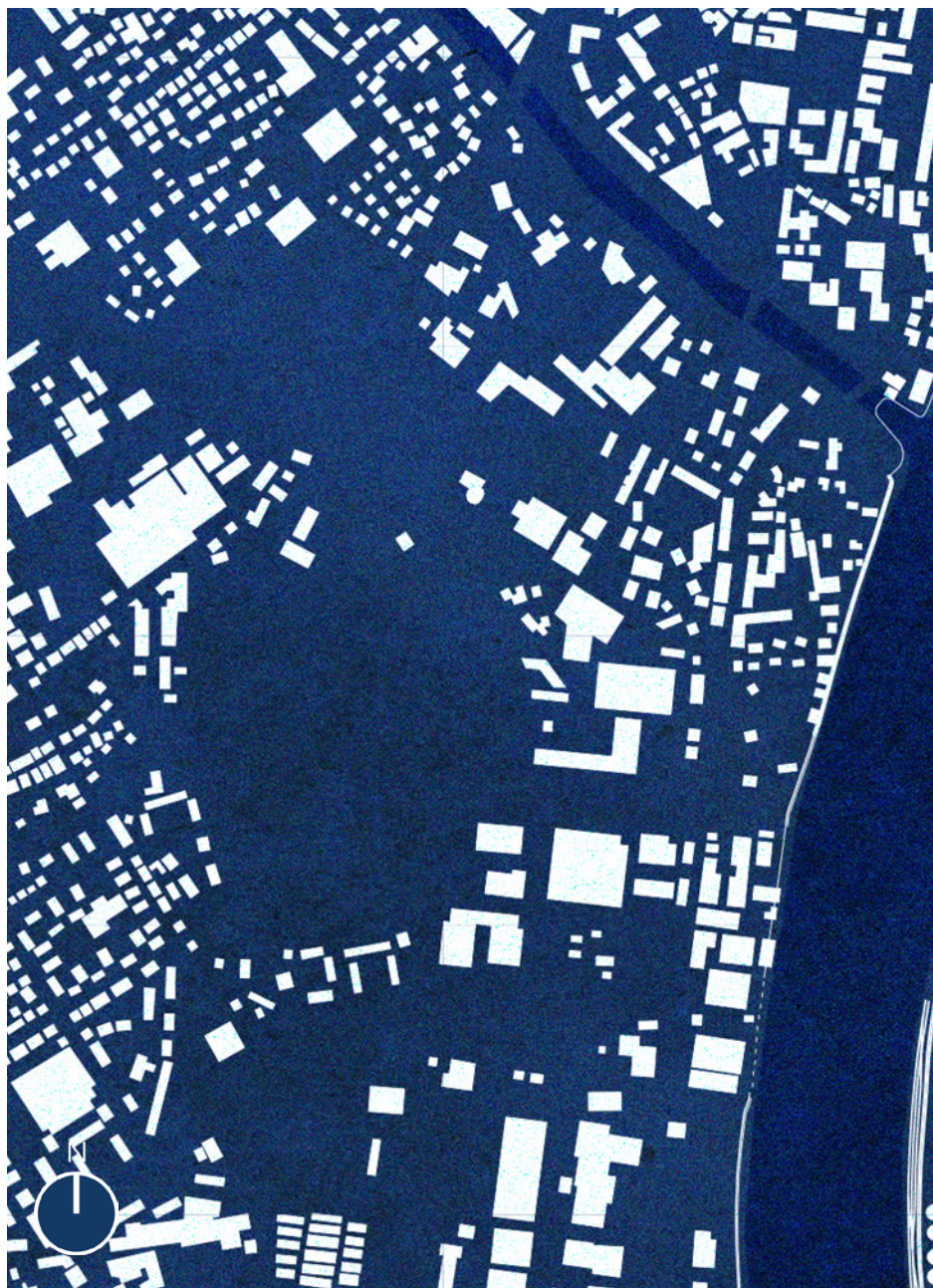
TYPE 6 : DEPOT PETROLIER

Localisation :	Bâle nord
Année construction :	X
Statut :	En exploitation



Surface parcelle :	1,3 ha
Nombre d'objets :	30









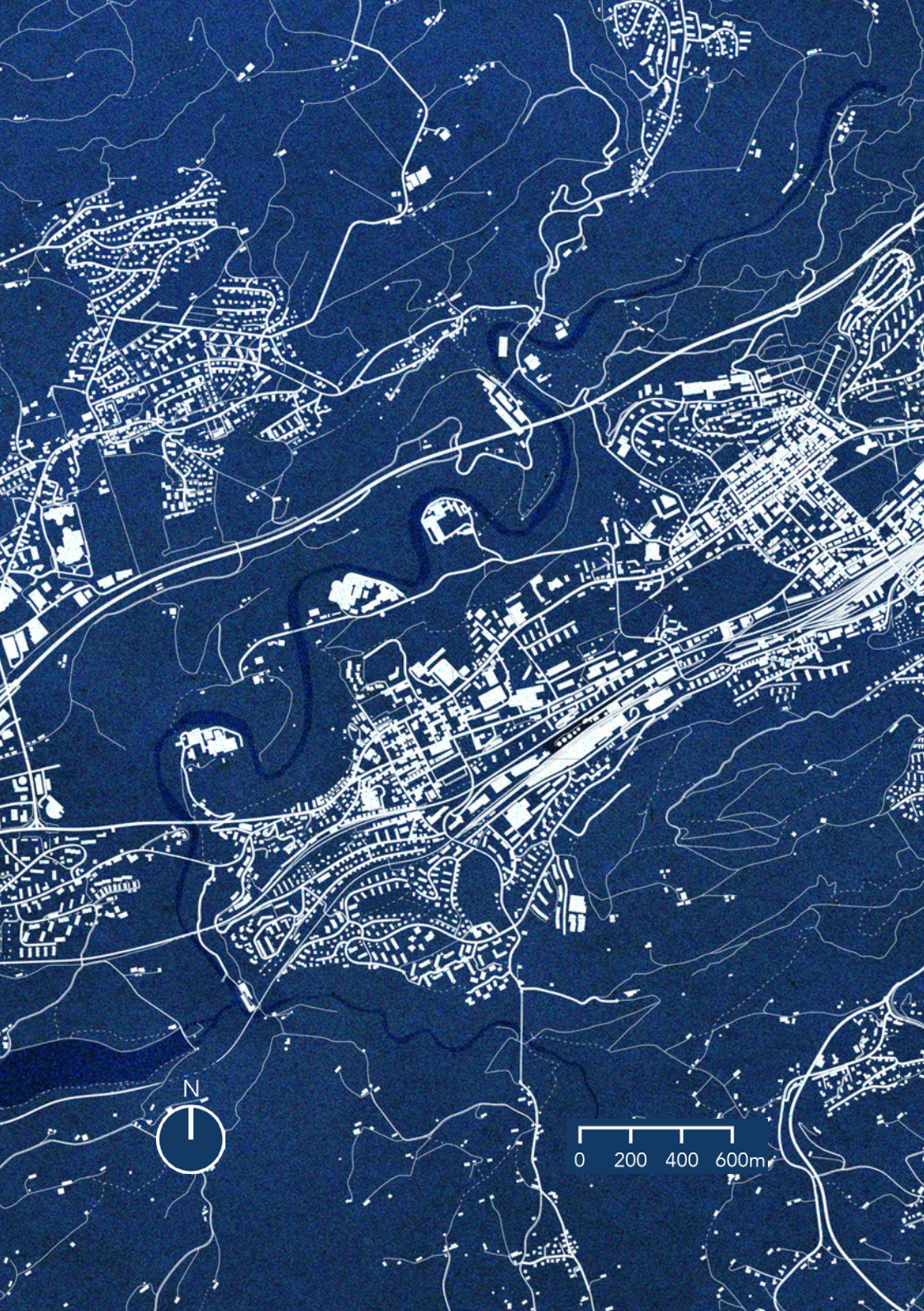


TYPE 6 : DEPOT PETROLIER

Localisation :	Saint Gall
Année construction :	X
Statut :	En exploitation



Surface parcelle :	1,4 ha
Nombre d'objets :	10











TYPE 6 : DEPOT PETROLIER

Localisation :	La Sarraz (Vaud)
Année construction :	X
Statut :	En exploitation



Surface parcelle :	3,5 ha
Nombre d'objets :	25











Synthèse

L'inventaire permet de dégager une vue d'ensemble sur la patrimoine relevant du domaine de l'énergie fossile. Ce recueil typologique permet de comprendre l'ampleur et le nombre important d'infrastructures vouées à une certaine obsolescence. À travers les divers plans, il est possible de constater la richesse et la variété en terme d'échelle pour ce genre de site. Pour les énergies plus anciennes telles que le charbon, la Suisse est principalement un importateur et les 2 centrales qui ont pu exister comme Berne et Zurich sont relativement peu documentées. Concernant les dépôts pétroliers la liste demeure toutefois non exhaustive car il en existe actuellement 32. Cependant une sélection a été établie pour observer les différents contextes plus ou moins urbains ainsi que les différentes tailles possibles.

L'enjeu, suite à cet inventaire, est de choisir un site qui pourrait offrir le plus d'intérêt et qui pourrait servir de base pour développer un projet de reconversion pour la suite du projet de master.

V.
Hypothèses projectuelles

Choix du site

De nombreux critères sont pris en considération pour déterminer le choix du site qui semble être le plus intéressant. Une grille multicritères m'a permis de faire ressortir le potentiel de certains sites. Cependant, étant tout de même subjective, le choix a été de ne pas l'intégrer dans l'inventaire développé précédemment mais de simplement l'exploiter comme appui personnel dans la sélection du site. Le site ayant retenu mon attention est celui de la centrale nucléaire de Gösgen pour son potentiel et l'enjeu déterminant qu'il représente. Les critères choisis vont être expliqués dans le détail avec une remarque concernant celui de Gösgen :

a. enjeu urbain

La situation géographique de la parcelle étudiée. Les sites les plus anciens comme ceux des centrales thermiques à charbon à Zürich ou Berne ou certaines centrales thermiques à gaz ont une situation qui est devenue privilégiée et très intégrée au tissu urbain car l'ancien périmètre de ces villes s'est étendu jusqu'à leur donner une position presque centrale. Cependant, la plupart de ces sites, dus à leur position extrêmement urbaine ont déjà été sujets à des reconversions voire des démolitions. Ce qui signifie que la plupart des exemples exploitables, hormis les dépôts pétroliers, bénéficiaient d'une localisation plutôt péri-urbaine voire rurale.

En raison de son affectation le site de Gösgen ne pouvait pas se situer dans un contexte extrêmement urbain, néanmoins il se trouve à mi-chemin des villes d'Olten et d'Aarau ainsi qu'à une proximité rare avec plusieurs petites villes ou villages.

b. enjeu patrimoniale

Ce point aura une pondération relativement élevée et un rôle déterminant dans la prise de décision. Effectivement les sites nucléaires ont généralement un contexte plus déconnecté du tissu de la ville cependant le but de la reconversion est de revaloriser des objets en déclin, de leur donner une seconde vie. Il est donc important de ne pas tomber dans le piège du faux patrimoine.

Choix du site

Certaines infrastructures comme celles des dépôts pétroliers sont parfois mieux situées mais elles ne représentent pas réellement un enjeu patrimonial. Investir beaucoup d'efforts pour conserver des cuves métalliques semble être discordant. Effectivement une centrale nucléaire offre un réel enjeu et une symbolique beaucoup plus forte. Les bâtiments annexes ne représentent sûrement pas grand chose dans la mémoire collective mais les géants de béton représentant les tours de refroidissement renvoient une image directe. Certaines infrastructures semblent être moins parlantes et évidentes tandis que le nucléaire est plus ancré dans nos consciences. Pour développer cet enjeu formel et visuel, la centrale de Gösgen semblait beaucoup plus appropriée que d'autres. Cette sphère parfaite en béton qu'est le réacteur ainsi que ce champignon crachant cette fumée blanche et reposant sur une forêt de piliers inclinés représentent réellement l'imaginaire possible découlant du nucléaire. Tandis que d'autres centrales comme celle de Mühleberg sont certes plus anciennes mais l'enjeu formel est beaucoup moins pertinent car il ne représente pas tant l'idée que l'on se fait d'une centrale de ce type.

c. connexion ferroviaire

Bien que ces connexions ferroviaires, en l'état, ne soient pas exploitées à des fins publiques, elles sont à prendre en compte dans le potentiel de reconversion. Celles-ci pourraient être ajoutées au réseau de transport public. De fait, le cheminement des ressources énergétiques nécessite un transport régulier, idéalement par train. Par exemple la raffinerie pétrolière de Cressier détient même la plus grande gare ferroviaire privée de Suisse. La centrale nucléaire de Gösgen fait également partie des nombreux détenteurs d'une connexion de ce type. Une fois la reconversion établie, il est possible d'envisager un nouveau rôle pour ces voies déjà existantes. Cela permet de ne pas créer de nouvelles lignes de transports publiques mais de réemployer cette ligne qui servait initialement de transports de matériaux en ligne, de transports pour des visiteurs, travailleurs ou résidents du site en question. Une gare ferroviaire est également déjà en place dans la commune de Däniken (commune où la centrale se situe).

d. connexion routière

Dans certains exemples comme celui de Gösgen, sa position n'est certes pas la plus urbaine. Cependant il est relativement proche de villes importantes. Et un des points importants est le réseau routier existant. Au sud du site se trouve la route principale 5 qui connecte les villes de Olten et Aarau. Elle part de Lausanne et aboutit à la frontière alémanique. Puis un peu plus au sud, à 8 minutes de trajet, nous accédons à l'autoroute 1. Soit malgré son contexte direct bucolique entre la rivière de l'Aare et les champs voisins de la centrale, le site demeure néanmoins bien connecté à des axes routiers majeurs.

e. pourcentage exploitable

Ce critère est également déterminant car certains exemples bien qu'intéressants, ne sont plus exploitables pour diverses raisons. Premièrement, certains anciens cas ont subi des démolitions partielles ou totales des infrastructures. D'autres sont largement délabrés et nécessitent donc d'importants travaux et sont même parfois inexploitable. Ensuite si nous pensons aux raffineries, composées essentiellement de réseaux de tuyaux, elle ne reflètent pas des infrastructures propices à subir une reconversion. En effet ces ensembles de tuyaux, hormis être conservés comme une relique du passé, ne permettent pas d'en faire un nouvel usage pertinent. Concernant la centrale nucléaire de Gösgen, les bâtiments de machineries et salles de contrôles ou annexes sont très clairement exploitables mais ne représentent pas un intérêt majeur en terme de symbolique. Et les parties les plus sensibles, avec une forme remarquable, tels que le réacteur sphérique en béton et la tour de refroidissement sont actuellement en excellent état. Cependant il peut paraître utopique de les exploiter aux vues des fonctions actuelles, extrêmement dangereuses et polluantes. Malgré tout, de nombreux cas de dépollution on déjà eu lieu à l'international, à ce jour 110 réacteurs nucléaires ont été mis hors service avec plusieurs exemples en Allemagne dont celui de la centrale de Niederrachbach. Cette dernière représente le premier démantèlement complet. Elle a été en service jusqu'en 1974 puis sujette à un confinement de

Choix du site

sécurité pour enfin voir une autorisation de démantèlement en 1986 qui s'achèvera en 1995. Sur le territoire suisse, le 21 janvier 1969, le centre de recherche nucléaire à Lucens sur le territoire Vaudois, un grave accident nucléaire s'est produit. Suite à cet incident, la centrale à été démantelée. Plusieurs rapports scientifiques ont été établis pour mesurer le taux de radioactivité et les chiffres sont rassurants avec une stabilisation et un retour à la normale malgré un démantèlement non désiré. Actuellement cette centrale est utilisée comme dépôt pour des oeuvres d'art de certains musées.

Enfin un exemple de démantèlement et de désaffectation est actuellement en train de se dérouler dans le canton de Berne : la centrale de Mühleberg. Celui-ci prend une connotation presque symbolique en prenant place au moment même de la rédaction de cet énoncé. Il existe un rapport complet expliquant le processus de désaffectation. Mais si il faut retenir quelques dates clés :

- . 2019 arrêt définitif du fonctionnement de puissance
- . 2020 mise hors service définitive
- . 2024 évacuation des combustibles terminée
- . 2030 élimination des matières radioactives terminée
- . 2031 validation du site par les autorités : absence de source de rayonnements
- . 2034 post-exploitation du site ²⁹

Il est donc prévu d'offrir un nouveau rôle au site de la centrale par la suite. La démarche nécessite des travaux de longue haleine mais représente un impératif que l'on ne pourra éviter. Les coûts sont évidemment très élevés car rien que la désaffectation est évaluée à 550 millions de CHF. Mais BKW ont déjà versés 470 millions dans le fonds dédié à la désaffectation.

²⁹ BKW (2018), Désaffectation de la centrale nucléaire de Mühleberg, <https://bkw.ch/>

f. adéquation politique

Ce critère rentre en résonance avec le chapitre dédié à la stratégie énergétique en Suisse donc il sera développé de manière succincte afin de rappeler les intentions politiques. Les cas étudiés dans l'inventaire représentent tous de manière plus ou moins immédiate une volonté d'abandon de ces infrastructures. La plupart des énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon) sont déjà délaissées ou en déclin ce qui va rendre de nombreuses infrastructures vacantes. L'énergie nucléaire a donné lieu à plusieurs votations qui signifient une volonté d'arrêter l'exploitation de cette ressource. La mise hors tension de Mühleberg en est le premier symptôme et les autres centrales vont suivre sous peu de temps. Le cas de Gösgen n'est donc pas le cas le plus immédiat car certaines infrastructures comme la raffinerie de Collombey ou la centrale thermique de Vouvry sont déjà mises hors service. Néanmoins sur une fenêtre de temps plus large, ce projet semble plus ambitieux et plus représentatif d'une mémoire dédiée à la course de l'énergie.

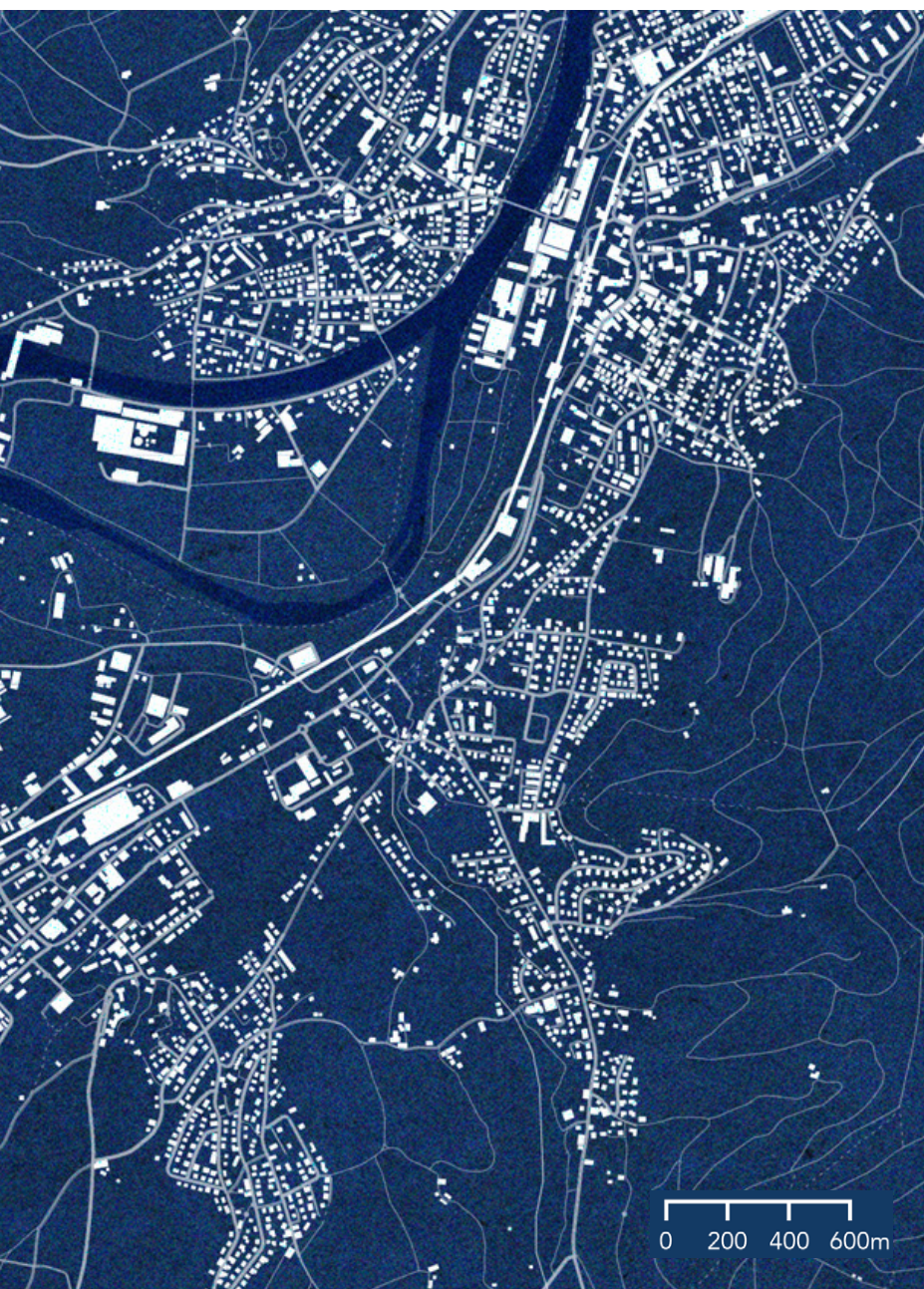
"Lorsque le réacteur sera arrêté, la centrale nucléaire se trouvera dans les mêmes conditions que lors de la révision annuelle. Toutefois, le couvercle du conteneur pressurisé du réacteur restera fermé pendant encore trois mois. Pendant cette période, la radioactivité sera réduite mille fois par rapport au régime d'exploitation. Ensuite, le coeur du réacteur sera extrait: les éléments combustibles. Comme lors d'une révision annuelle, ceux-ci seront transférés dans un bassin de refroidissement séparé, puis stockés pendant plusieurs années afin que le rayonnement puisse diminuer. [...] De 2030 à 2034, les bâtiments devenus inutiles seront démolis. A partir de 2034, la zone pourra être utilisée à d'autres fins et la situation reviendra à la normale, comme en 1967." ³⁰

³⁰ Siegenthaler, P. (2019), Comment la Suisse démantèle sa première centrale nucléaire, <https://swissinfo.ch/>

Fig. 35 Photo de la centrale nucléaire de Gösgen avec au premier plan la petite ville de Däniken

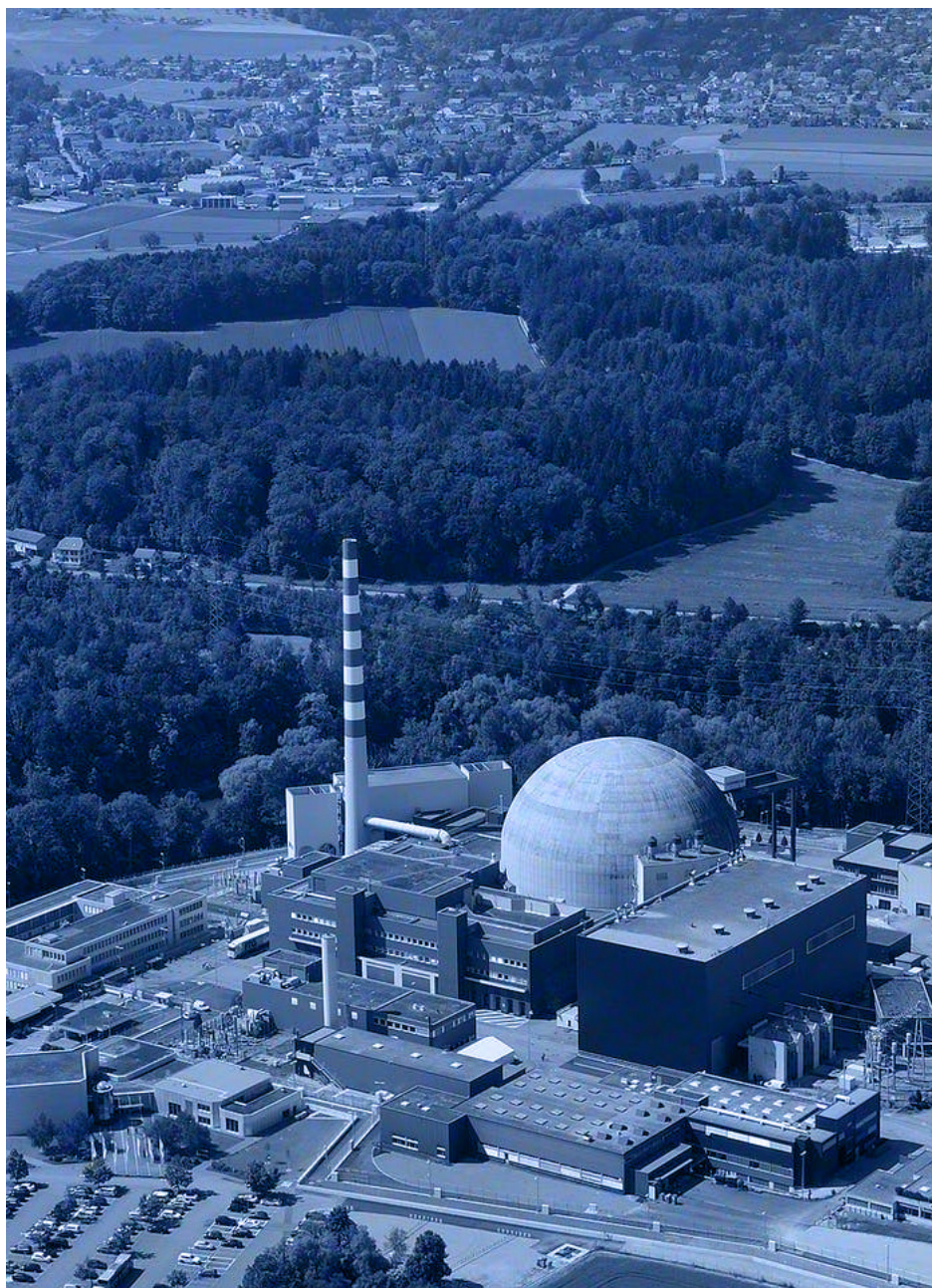














Programme

Plusieurs intentions ont été discutées pour la reconversion de la centrale nucléaire de Gösgen. La volonté initiale était de développer un programme autour du logement. Toutefois, cela nécessite certaines exigences et pour plusieurs raisons ce programme semble presque trop contraignant. Premièrement, le site de Gösgen n'étant pas extrêmement urbain, un nouveau quartier de logement ne semble pas le plus adapté bien que les connexions ferroviaires et routières soient favorables à en faire un quartier connecté. Subséquemment, certains articles récents démontrent que le secteur du logement voit une certaine bulle spéculative qui a généré des quartiers presque vacants actuellement donc bien que sur le long terme, des logements seront probablement nécessaire, ils ne reflètent plus un besoin urgent. Enfin, malgré les efforts de dépollution pour en faire des infrastructures exploitables et propres, cela reste un cas de figure relativement novateur et de dédier ces structures atypiques à du logement paraît presque utopique.

Pour cela une autre attribution a été pensé : un musée. Ce programme semble plus adapté pour une situation géographique un peu excentrée et devrait épouser plus facilement des formes déjà bâties. De plus il ne s'agirait pas d'un musée quelconque mais d'un musée de l'énergie. Tout d'abord il n'en existe pas sur le territoire Suisse. Ensuite une centrale nucléaire, dans un futur qui a pour vocation de désaffecter l'ensemble de ce secteur, est propice à accueillir un musée de l'énergie. Dans les mémoires collectives, la centrale nucléaire représente une image et une symbolique fortes. Cette cathédrale de l'énergie sera la relique, rappelant l'ère frénétique du nucléaire. Ce musée deviendra la sortie scolaire annuelle, pour comprendre le passé ainsi que l'avenir de l'énergie en Suisse. Un rôle éducatif éveillant la curiosité et permettant de rentrer au sein d'un colosse de béton. Cette expérience sera une expérience unique pour découvrir ses volumes et vides hors d'échelle issue d'un secteur très secret fermant ses portes au public et aux visiteurs.



Stratégie prospective

Zone projet



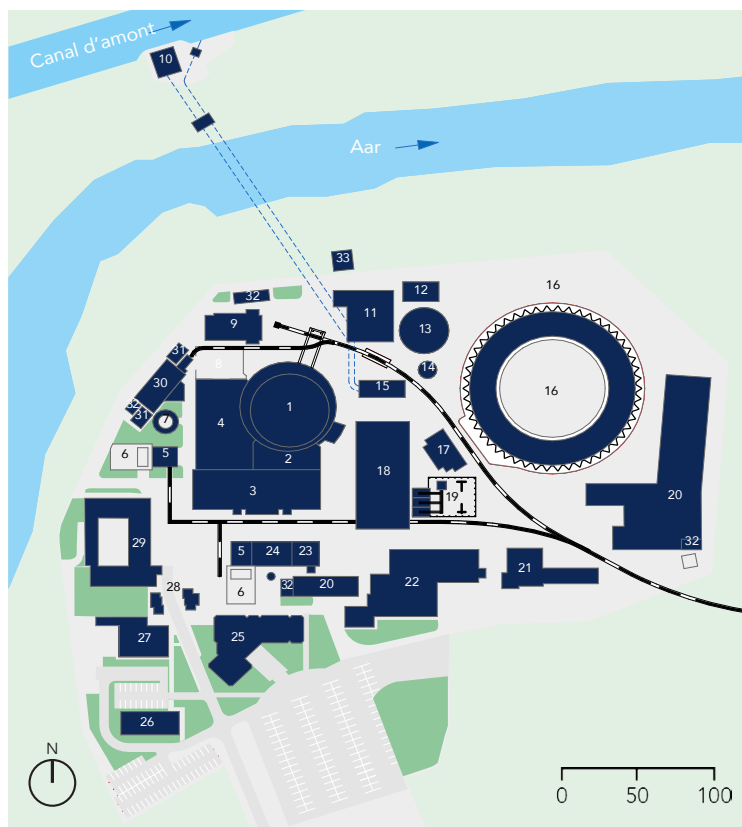
Stratégie projectuelle

Le site est situé au pied sud du Jura et borde la rivière L'Aar. Le site est d'une superficie de 14 hectares et le niveau du terrain a été rehaussé pour en dégager un plateau protégé des risques de crues de cette rivière. Une sous couche de 30 mètres de graves reposant sur de la roche calcaire ce qui signifie que le terrain est stable et peut absorber des travaux ou de nouvelles constructions.

La tour de réfrigération, du haut de ses 150 m représente le point névralgique du projet. Elle se compose d'une coque hyperbolique en béton armé qui est soutenue par 50 piliers d'appuis individuels. Son diamètre à la base est de 117m puis de 74m au couronnement. La coque a une épaisseur minimale de 1,6m et peut atteindre 7,5m

Le bâtiment sphérique est le second élément important à prendre en considération. Cette sphère contient le réacteur nucléaire et a un diamètre extérieur de 63,6m avec une épaisseur de paroi qui oscille entre 1,6m et 1,2m.

Le reste des bâtiments sont disposés de manière dense afin de réduire la distance de conduits entre les différentes machines. Pour la suite du projet il sera donc important de définir si l'ensemble de ces bâtiments "secondaires" doit être conservé. Il est envisageable de conserver ceux qui font sens dans le développement d'un musée de l'énergie et de se séparer de ceux qui ne sont pas pertinents ou leur attribuer une autre affectation (bureaux, recherches, autres...)



36.

- | | |
|--|---|
| 1 Bâtiment de réacteur | 18 Halle des machines |
| 2 Bâtiment des alimentations de secours | 19 Transformateurs de bloc 380 kV |
| 3 Bâtiment des postes de distribution électriques | 20 Bâtiment de remisage du matériel |
| 4 Bâtiment des auxiliaires du réacteur | 21 Sapeurs-pompiers du site et garages |
| 5 Bâtiment des groupes diesel de secours | 22 Atelier et magasin des pièces de rechange |
| 6 Transformateurs 220 kV d'alimentation de l'extérieur | 23 Préparation de l'eau déminéralisée |
| 7 Cheminée d'évacuation | 24 Chaudière auxiliaire et centrale de chauffage |
| 8 Entrepôt de stockage des déchets de faible ou moyenne a | 25 Centre d'accueil des visiteurs |
| 9 Bâtiment du système de refroidissement de secours sécurisé | 26 Bâtiments de formation et de simulation |
| 10 Ouvrage de prise d'eau | 27 Restaurant du personnel |
| 11 Bâtiment des équipements doseurs | 28 Zone d'entrée |
| 12 Cuve de stockage des boues | 29 Bâtiment administratif |
| 13 Bassin de décantation / floculation | 30 Bâtiment de stockage des assemblages combustibles usés |
| 14 Sécheur concentrateur de boues | 31 Tours de réfrigération à sec |
| 15 Bâtiment des pompes du circuit de refroidissement | 32 Stations périphériques |
| 16 Tour de réfrigération avec paroi absorbante acoustique | 33 Station de pompage |
| 17 Bâtiment des pompes de refroidissement principal | |

Fig. 36 Plan d'ensemble de la centrale nucléaire de Gosgen

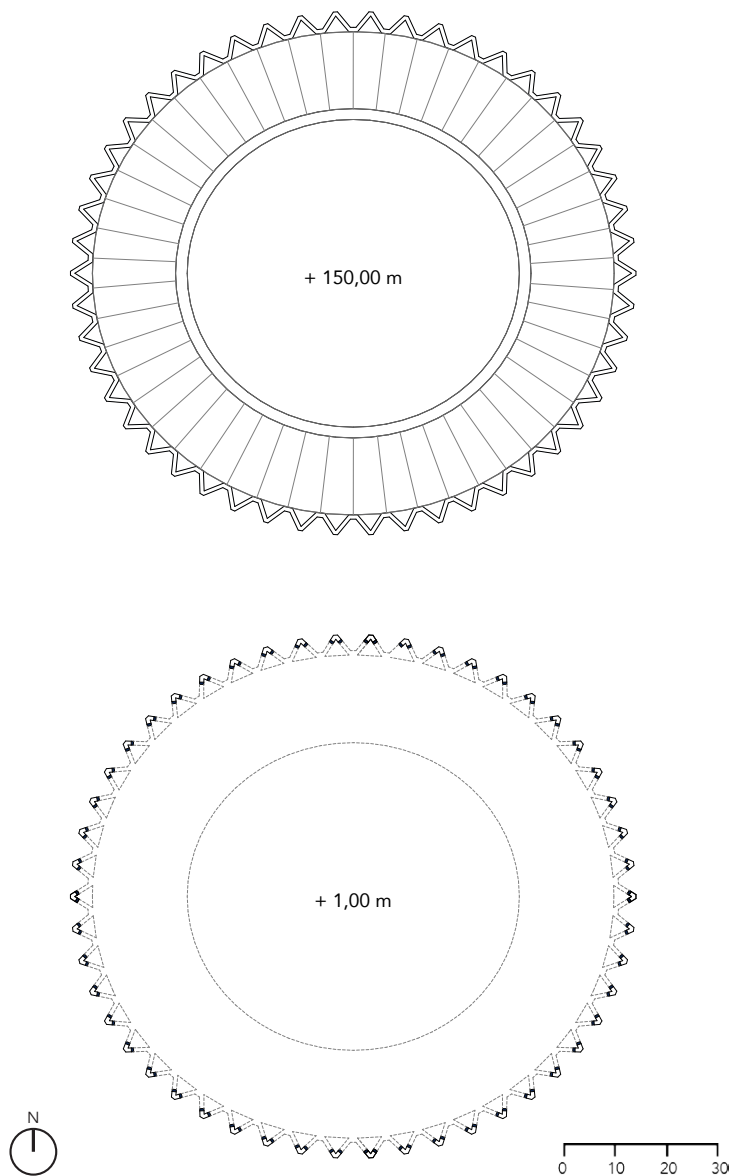


Fig. 37 Plans de la tour de réfrigération, centrale nucléaire de Gösgen

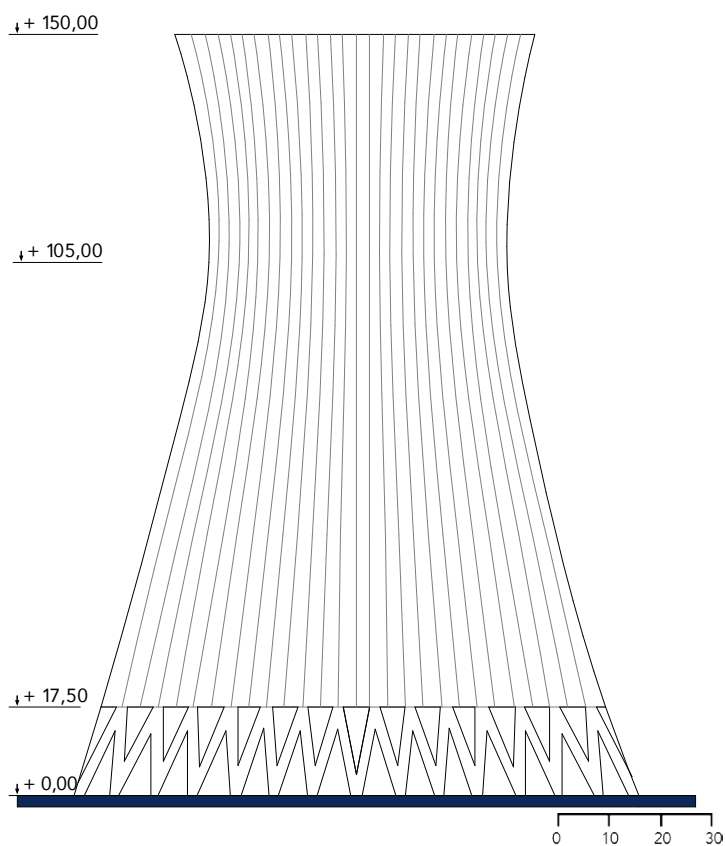


Fig. 38 Elevation de la tour de réfrigération, centrale nucléaire de Gösgen

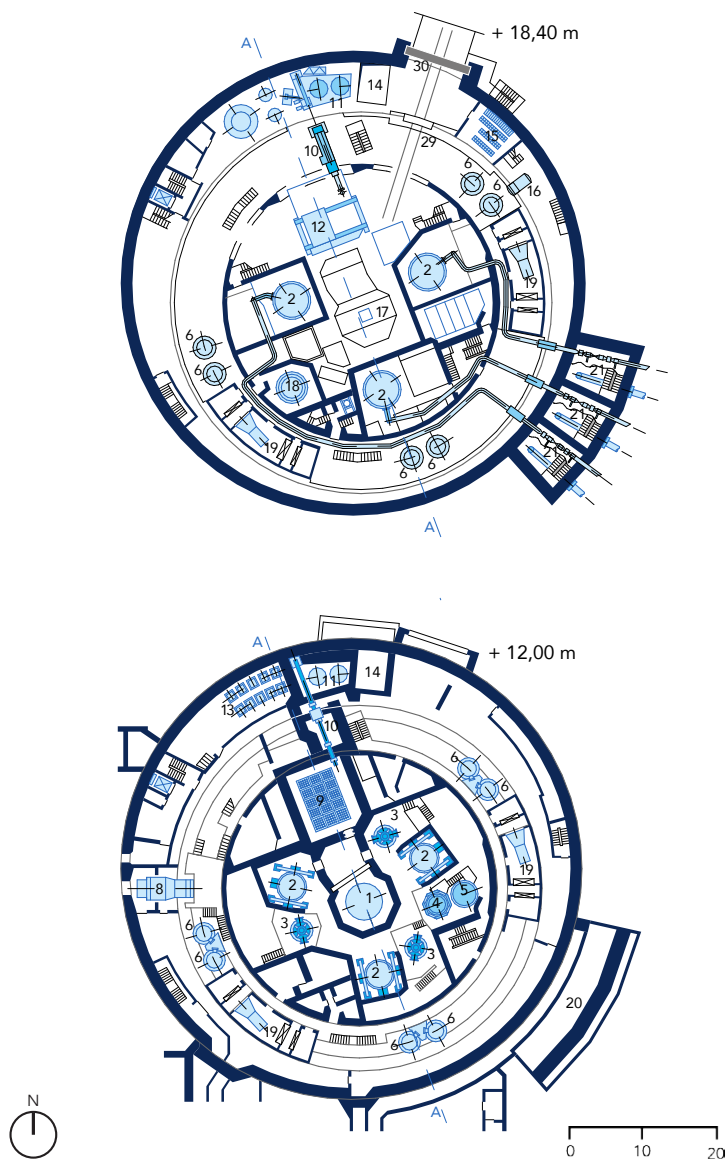


Fig. 39 Plans du réacteur nucléaire, centrale nucléaire de Gösen

Stratégie projectuelle

- | | |
|---|---|
| 1 Réacteur | 16 Sas de secours |
| 2 Générateurs de vapeur | 17 Plancher des piscines |
| 3 Pompes primaires de caloporteur | 18 Local de remisage du couvercle de réacteur |
| 4 Pressuriseur | 19 Installations de ventilation |
| 5 Réservoir de décharge du pressuriseur | 20 Poste de vapeur vive |
| 6 Accumulateurs | 21 Soupapes de vapeur vive et vannes d'eau alimentaire |
| 7 Réservoir de noyage | 22 Silencieux d'échappement |
| 8 Sas d'accès du personnel | 23 Pont roulant circulaire |
| 9 Piscine de stockage des assemblages combustibles | 24 Enceinte de confinement |
| 10 Dispositif de transfert des assemblages combustibles | 25 Espace annulaire |
| 11 Cuves de stockage des assemblages combustibles à charger | 26 Réservoirs d'expansion du système de refroidissement intermédiaire nucléaire |
| 12 Machine de chargement | 27 Pompes de refroidissement du réacteur à l'arrêt |
| 13 Système de relâchement différé des effluents gazeux | 28 Pompe d'injection de sécurité |
| 14 Sas vertical de manutention | 29 Sas du matériel |
| 15 Stockage des éléments combustibles neufs | 30 Portail blindé |

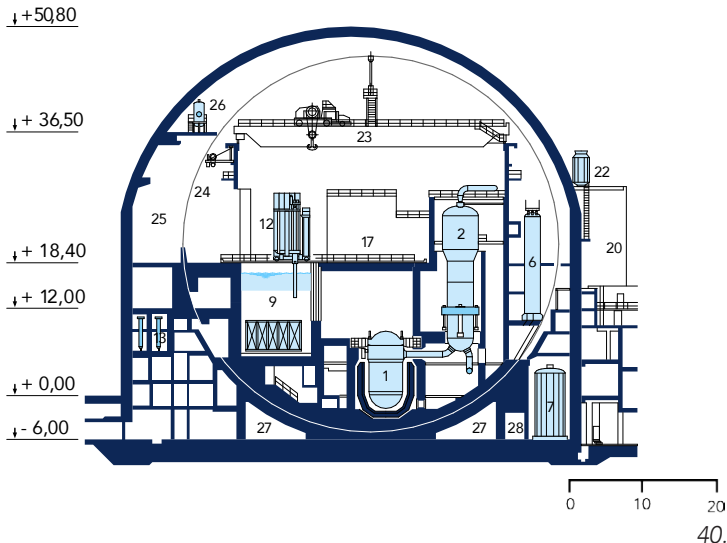


Fig. 40 Coupe du réacteur nucléaire, centrale nucléaire de Gösgen

Synthèse

Le projet portera donc sur la centrale nucléaire de Gösgen. Cette dernière n'est actuellement pas hors-service, cependant les décisions politiques sont en faveur d'un abandon progressif de cette énergie. Le site étudié possède plusieurs intérêts stratégiques et représente un potentiel indéniable. La connotation symbolique de ces infrastructures telles que la tour de refroidissement et le réacteur sont propices à accueillir un éventuel musée de l'énergie. Toutefois, la reconversion sera envisageable dans un avenir plus lointain. Plusieurs cas de démantèlement en Europe ou actuellement en Suisse permettent de comprendre l'ampleur de tel travaux d'une part mais aussi la faisabilité d'autre part. La volonté concernant la démarche projectuelle serait de travailler à plusieurs échelles afin d'éviter un survol uniquement urbain afin de rentrer en matière et comprendre la qualité spatiale unique offerte par ces infrastructures.

Selon la stratégie politique suisse, il est envisageable de postuler sur un abandon de la centrale dans les 6 prochaines années. Ce qui signifie que la nouvelle affectation sera permise dans une fenêtre de temps entre 2035 - 2040.

Synthèse

"Entreprendre, à la demande de l'Electricité de France, une recherche sur les centrales nucléaires consiste pour un architecte à engager un dialogue directement avec le futur" ³¹

³¹ PARENT, C. (1978), Rencontre du site et de l'architecture nucléaire Revue française de l'électricité, p19-20

Conclusion

Conclusion

Le nouveau visage des sites de production énergétique est en train de se dessiner. Les orientations politiques vis-à-vis des énergies favorisent le développement d'énergies renouvelables selon un schéma autour du développement durable. La société tourne donc le dos à ce passé industriel qui dans sa course à la production et l'innovation, exploitait de manière considérable les énergies fossiles. Ces dernières bien que néfastes dans leurs usages et leur production représentent néanmoins un tournant de notre civilisation.

Il est de notre devoir, d'apprendre à les regarder, à les apprécier. Toutefois il ne s'agit pas d'en faire un "faux" patrimoine. L'iconographie portée par les bâtiments énergétiques est manifeste et stimule une certaine intrigue et admiration. Ensuite le potentiel de ce patrimoine est incontestable, plusieurs projets de reconversion à l'échelle internationale en sont la preuve réelle.

Suite à la production d'un inventaire regroupant le panel typologique présent sur le territoire helvétique de ces infrastructures, des hypothèses projectuelles ont pu être émises. Plutôt que de démultiplier des interventions mineures et de petites échelles, la volonté serait d'établir un geste fort mais méticuleux. C'est selon ce mot d'ordre que le projet s'est porté sur la centrale nucléaire de Gösgen. L'échelle pharaonique des infrastructures qui constitue le site procure un sentiment déroutant. De plus, la connotation polémique de l'énergie nucléaire représente un projet d'autant plus provocateur et ambitieux. Le projet ne représente pas une quelconque apologie de l'énergie nucléaire mais souhaite rappeler l'existence d'un tel patrimoine bâti et d'en dégager une image renouvelée.

Conclusion

"Une ville se forme à partir de ce qui existe, à l'égal d'un livre dont la suite serait constamment déterminée par la dernière phrase. Il s'agit d'un processus de durcissement. Une superposition. Dès qu'un secteur acquiert une histoire, dès qu'il a réuni une durée de vie, une durée ancrée dans la mémoire humaine, il peut se développer et s'enrichir. La ville se crée aujourd'hui peu à peu à partir de la modification de matériaux réunis par le temps, que ce soit par répétition ou par changement. Parfois aussi à travers la découverte, par exemple la découverte d'une beauté cachée préexistante... De la relation entre l'ancien et le nouveau naît une association étroite, un charme du lieu que nous n'obtiendrons pas aussi rapidement si nous rasions le tout. Car il ne s'agit pas d'une idéologie de la conservation mais d'une idéologie de la modernisation. Comment avancer le plus rapidement dans la bonne direction ? Quelle est la meilleure manière d'utiliser notre mémoire" ³²

³² NOUVEL, J., CATTANI, E (1992) structuration d'un paysage construit, Faces, n°24, p24

Bibliographie

Littérature

- . BERGEVOET T. & VAN TUIJL M., *The Flexible City Sustainable Solutions for a Europe in Transition*, nai010 publishers, Rotterdam, 2016
- . BRAAE E., *Beauty Redeemed*, Recycling Post-Industrial Landscapes, Birkhäuser, Basel.
- . REY E. & LUFKIN S., *Des friches urbaines aux quartiers durables*, Collection Le savoir suisse, PPUR, 2015.
- . DE BEAUMESNIL M., *Un atout pour le monde rural : la valorisation du bâti agricole*, Rapport au Conseil économique et social, 2006.
- . LALAIRE A. & BORDAFE F., *Les enjeux en Europe de la reconversion du patrimoine industriel en lieu de culture*, Compte-rendu des Rencontres Européennes Trans-Europe Halles - Séance de travail du 27 mai 2000.
- . ENS, *Le patrimoine industriel, construction d'un champ d'étude et d'intervention*, Séminaire PCEU, département Géographie, 2010
- . HAMILTON B. & CONZELMANN G. & THANH BUI D., *Développer l'infrastructure énergétique*, AIEA Bulletin, 2000.
- . OFFICE FEDERAL DE L'ECONOMIE ELECTRIQUE, *Exposé sommaire de la production et distribution d'énergie électrique en Suisse avec une carte des principales usines et lignes*, 1934.
- . MARCHAND, B. CURNIER, S., *En mutation. Conceptions urbaines. Projets contemporains de reconversion de sites industriels en Suisse*, 2015.
- . COLLECTIF Auteurs, *Une arche pour Tchernobyl*, Edition Le Cherche Midi 2018
- . FONDATION ELECTRICITÉ DE FRANCE, *Architecture de l'électricité*, Institut français d'Architecture, Norma Edition, 1992.

Littérature

. PARENT, C. , *L'ingénieur et l'architecte face à la techonologie*, PCM, Bulletin de l'association des ingénieurs des Monts et Chaussée, n°10, 1977

. PARENT, C. , *Rencontre du site et de l'architecture nucléaire*, Revue française de l'électricité, 1978

. OEVERMANN, H., MIEG, H.A., *Industrial Heritage Sites in Transformation, Clash of Discourses*, Routledges Studies in Heritage, 2014.

. LOPEZ, F., *Le réseau énergétique en projet* , Les Cahiers de la recherche architecturale et urbaine, 2013.

. ASSOCIATION DES DIRECTEURS IMMOBILIERS (FRANCE) , *Reconvertir les friches industrielles et urbaines de la transformation réussie des sites à la mutation des territoires*, Edition Le Moniteur, 2015.

. HOLLANDER, J.B. *Principles of brownfield regeneration cleanup, design, and reuse of derelict land*, Edition Paperback, 2010.

. LENNE, F., *(Re)construire la ville sur mesure*, Biennale d'architecture et d'urbanisme de Caen, Insitu Edition, 2016.

. BRYONY, R., *Tabula plena forms of urban preservation*, Oslo school of architecture, Bryony Herausgeber Edition, 2016.

. COGATO LANZA, E., BONIFACIO, P., *Les experts de la reconstruction figures et stratégies de l'élite technique dans l'Europe de l'après guerre*, 2009.

. GILI, G., *2G : revista internacional de arquitectura = international architecture review*, Barcelona, 1997.

. RAGON, M., *Claude Parent monographie critique d'un architecte*, Espace et architecture, Dunod Edition, 1993.

. PARENT, C., *Les Maisons de l'atome*, Le Moniteur, 1984.

Livres

. REY, E., *Urban recovery*, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2015.

. REY, E., *Suburban polarity*, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2017.

. REY, E., *Régénération des friches urbaines et développement durable vers une évaluation intégrée à la dynamique du projet*, Lectures universitaires: Thèmes transdisciplinaires, Presses universitaires de Louvain, 2013.

Articles

. ARE, Office Fédéral du Développement territorial, *Les friches industrielles et artisanales de Suisse*: Reporting, 2008.

. GEISSBÜHLER, D., *Oerlikon - une chance pour Oerlikon 2011. Concours d'idées pour l'aménagement de la zone industrielle de la gare d'Oerlikon* Faces, 1992.

. NOUVEL, J., CATTANI, E., *structuration d'un paysage construit*, Faces, n°24, 1992, p24.

. BKW, *Désaffectation de la centrale nucléaire de Mühleberg*, BKW Corporate Communications, 2018.

. SIEGENTHALER, P., *Comment la Suisse démantèle sa première centrale nucléaire*, swissinfo.ch, 2019.

. L'USINE NOUVELLE, *Reconversion de Fessenheim, quelques avancées confirmées par l'Etat*, 2019.

. INFOPLAN-ARE, GEOSTAT- OFS, swisstopo, 2014.

Sites web

. <https://www.larousse.fr>

. <https://www.linternaute.fr/dictionnaire/fr>

. <https://www.cnrtl.fr>

. <https://fr.wikipedia.org>

. <https://stop-mitage.ch/argumentaire/>

. <https://www.uvek.admin.ch/uvek/fr/home/energie/>

. <https://www.swissinfo.ch>

. <https://www.are.admin.ch/are/de/home.html>

. <https://www.bkw.ch/en/about-us/company/about-us/>

EPFL

