

Etude sur l'eau en Suède

I. Les défis de l'eau en Suède

En Suède, à quelques exceptions près, les **ressources en eau sont abondantes** : 9 % de la superficie du pays se compose de lacs [1]. 1 750 usines de traitement d'eau potable fournissent 900 milliards de litres d'eau potable (*dricksvatten*) chaque année à 8,5 millions de personnes, ce qui représente moins de 1 % de l'eau douce (*sötvatten*) disponible [2]. Le prix payé est de 4 centimes de couronnes par litre soit 250 fois moins cher que le prix d'un litre d'eau en bouteille [3]. En France, le prix de l'eau est similaire (0,35 € par litre) [4]. 170 grandes usines traitent les eaux de surface et fournissent la moitié de l'eau potable, principalement dans les grandes villes. Les autres usines - 1 580 - sont plus petites et traitent les eaux souterraines [5].

La Suède dépend en grande partie de l'importation de biens produits à l'extérieur de ses frontières, contenant différentes quantités d'eau virtuelle. L'eau virtuelle est le volume d'eau requis pour produire un certain produit. Des quantités importantes d'eau sont utilisées indirectement pour produire les produits que nous consommons (vêtements et nourriture). Selon le *World Wide Fund for Nature* (WWF), l'empreinte suédoise de l'eau se chiffre à 19 000 milliards de litres d'eau par an soit l'équivalent de 5 900 litres par personne et par jour. Les résultats montrent que **la Suède est à 49 % autosuffisante en eau** ce qui implique que 51 % de l'eau consommée provient de l'étranger. Dans le détail, les produits agricoles représentent 72 % de l'empreinte de l'eau suédoise, les produits industriels 22 % du total, alors que seulement 6 % est associé à l'utilisation domestique [6] [7].

En Suède, la consommation moyenne d'une personne est de 140 litres d'eau par jour [2]. Plus précisément, 60 litres sont utilisés pour l'hygiène personnelle, 30 litres pour la chasse d'eau, 15 litres pour la vaisselle, 15 litres pour le lavage du linge, 10 litres pour la nourriture et les boissons et 10 litres pour d'autres utilisations quotidiennes. En France, la consommation moyenne d'eau d'une personne est de 110 litres [8].

Selon David Nilsson, directeur du *WaterCentre* de KTH, l'eau est devenue un **sujet « chaud » en Suède** et identifiée parmi les principaux défis sociétaux du gouvernement. Le recul des niveaux des eaux souterraines, l'augmentation des risques d'inondation et les proliférations d'algues répétées dans la mer Baltique, rappellent aux Suédois « la vulnérabilité de cette ressource précieuse et rare » [9]. La Suède possède en effet des ressources en eau très importantes. Pourtant, l'accès illimité à une eau propre et de qualité ne peut être considéré comme acquis. On estime ainsi que la moitié des lacs et cours d'eau du pays ne satisfont pas aux exigences de bonne qualité de l'eau [10].

L'**eutrophisation** affecte non seulement les lacs, les rivières et les mers, mais aussi les sols. C'est un problème avant tout dans le sud de la Suède, mais il semblerait que les zones de montagne soient également affectées. Dans la Baltique en particulier, l'eutrophisation est l'une des menaces les plus graves pour le milieu marin à un tel point que certaines zones ont été déclarées comme mortes. Dans les zones maritimes et les lacs, les symptômes comprennent la **prolifération des plantes et des algues**. L'eutrophisation est causée par des niveaux excessifs d'azote et de phosphore dans le sol ou l'eau. Ces nutriments peuvent entrer dans l'environnement par des émissions atmosphériques, par exemple des oxydes d'azote provenant de la circulation routière, du trafic maritime international et des centrales électriques. D'autres sources d'eutrophisation sont issues de l'agriculture et des rejets provenant des stations de traitement des eaux usées et des usines [11, p. 15].

Par ailleurs, la plupart des ressources en eau potable du pays ont encore une protection insuffisante. Les **changements climatiques** devraient entraîner des précipitations plus intenses, un risque accru d'inondation et de contamination des sources d'eau brute. Dans le sud de la Suède et Gotland, les pénuries d'eau (*vattenbrist*) menacent. Le nombre toujours croissant de produits chimiques utilisés par la société impose de nouvelles exigences pour les stations de traitement de l'eau potable et des eaux usées [10] [12, p. 12]. Par ailleurs, la **fabrication du papier** en Suède est un procédé industriel qui nécessite une grande consommation d'énergie et d'eau et fait appel à de nombreux produits chimiques. Des composés chlorés, phosphates et sédiments en suspension sont rejetés dans les eaux usées [13].

Les **eaux souterraines** (*grundvatten*) sont aussi menacées par la pollution et la surexploitation. Les menaces contre les sources d'eau brutes augmentent en raison des changements climatiques et des impacts humains de plus en plus intensifs. La Suède doit donc mieux protéger les sources d'eau brute et adapter les processus de traitement de l'eau dans les stations d'épuration. A noter également qu'approximativement 1,2 million de personnes en Suède ont accès à l'eau potable via des puits privés et sont exposés aux mêmes types de risques de contamination de l'eau [12, pp. 17,18].

Les **effets sur la santé** de la consommation d'eau potable impactée par différents types de polluants, provenant des rejets des eaux usées, des sites industriels et des décharges, doivent également être approfondis. D'autres thématiques de recherche recouvrent l'évaluation des traces de médicaments dans l'eau potable, les effets sur la santé humaine du chlore dans l'eau potable ainsi que les matériaux qui entrent en contact avec l'eau potable pendant les processus de traitement et de distribution [12, p. 17].

Il reste encore beaucoup à faire en Suède pour parvenir à un **bon état écologique des lacs et cours d'eau**. Les lacs et les cours d'eau subissent en effet la pression de nombreux secteurs, dont la foresterie, l'agriculture, l'industrie et l'énergie hydroélectrique. La Suède est ainsi confrontée aux défis de la préservation de la diversité biologique et de la capacité de production naturelle des milieux aquatiques. Actuellement, l'une des plus grandes menaces pour la biodiversité est la perturbation des écosystèmes causée par les centrales hydroélectriques. La régulation des rivières provoque l'éclatement et, dans le pire des cas, cause la destruction des habitats des espèces. Les progrès dans la restauration des eaux douces perturbées sont lents. Si un nombre suffisant d'habitats écologiquement durables et diversifiés doivent être rétablis, il faut aussi renforcer les cadres financiers et législatifs [11, p. 16].

Enfin, la **coopération internationale** s'impose pour la Suède dans la mesure où le pays subit la pollution d'autres pays sur son propre territoire. En effet, selon l'agence de protection de l'environnement (*Naturvårdsverket*), la plupart des polluants acidifiants déposés en Suède sont amenés d'autres pays par les vents et par le transport maritime international. L'élimination des émissions suédoises n'est donc pas suffisante pour réduire l'acidification dans le pays [11, p. 11].

En Suède, les stations de traitement des eaux usées sont vieillissantes et souvent sous-dimensionnées dans les grandes villes pour faire face à l'augmentation de la population urbaine [14]. Des **investissements conséquents sont requis** pour réduire les impacts négatifs des changements actuels et créer une meilleure sécurité dans l'approvisionnement en eau potable. Les conduites publiques de distribution d'eau potable et d'égout en Suède ont un coût de remplacement estimé à 500-700 milliards SEK. Les dépenses annuelles actuelles pour la rénovation des conduites publiques sont d'environ 2 milliards SEK. Ces dépenses d'investissement devront augmenter de 50 % pour atteindre un taux de remplacement suffisant. Par ailleurs, l'agence suédoise *HaV* estime qu'au moins 40 000 systèmes de traitement des eaux usées (pour les maisons individuelles) devront être améliorés chaque année au cours des dix prochaines années soit un marché annuel de 4 milliards SEK pour la Suède uniquement [12, p. 13].

II. Politique de l'eau

La stratégie quadriennale de recherche suédoise, présentée en novembre 2016 au Parlement, identifie six **programmes nationaux de recherche** (*tioåriga nationella forskningsprogram*) qui seront prépondérants dans la prochaine décennie [15] (§8.1). Ceux sur le climat (*klimat*) et le développement durable (*hållbart samhällsbyggande*) sont gérés par l'agence Formas et traitent notamment de l'eau à travers l'aquaculture.

De plus, parmi les cinq **programmes stratégiques de coopération** annoncés par le gouvernement en juin 2016 et détaillés dans le projet de loi 2016/17:50, la thématique de l'eau est explicitement mentionnée dans le programme stratégique « économie circulaire et bioéconomie » (*cirkulär och biobaserad ekonomi*) à travers la pêche, l'aquaculture et l'utilisation efficace des ressources en eau [16] [15] (§9.1.3). Dans une moindre mesure, l'eau peut également être rattachée au programme « villes intelligentes » (*smarta städer*) qui prévoit le développement de technologies innovantes pour l'environnement et le climat.

Tableau 1 : Augmentations prévues des financements des cinq programmes stratégiques de coopération

Agence	2017	2018	2019	2020	2017-2020
Vinnova	155	45	75	125	400
Formas	0	50	25	25	100

Plus spécifiquement, le 28 mai 2017, Karolina Skog a annoncé que 100 millions de couronnes seront accordés chaque année jusqu'en 2020 pour réduire les problèmes du plastique dans les océans [17].

Le 17 juin 2017, le gouvernement suédois a également présenté un plan d'investissement de 200 millions par an sur les zones humides pour sécuriser l'approvisionnement en eau potable, empêcher les sécheresses et approfondir la cartographie des ressources en eaux souterraines [18].

Enfin, présenté par la ministre Isabella Lövin le 29 août 2017, le **plan « mer propre »** reprend les annonces précédentes et ajoute d'autres thèmes prioritaires dont la lutte contre l'eutrophisation, ce qui représente une augmentation totale de budget de 600 millions de couronnes pour 2018 [19].

Tableau 2 : Augmentations prévues pour la période 2018-2020 dans le cadre du plan mer propre¹

Thème	2018	2019	2020
Mer sans plastique [17]	104	104	104
Nouveaux matériaux éco-intelligents	25	25	25
Traitement de l'eau	15	15	15
Nettoyage des plages et autres	64	64	64
Zones humides nouvelles et restaurées [18]	200	200	200
Gestion des risques environnementaux	155	180	245
Réduction de la pollution dans la mer Baltique	80	100	145
Risque environnemental causé par les épaves	25	25	25
Diminution des résidus de médicaments dans l'environnement	50	55	75
Actions contre l'eutrophisation	69	122	157
Meilleure protection des aires marines	60	77	77
Renforcement des agences environnementales	18	28	28
Total	606	711	811

III. La recherche sur l'eau en Suède

La Suède dispose d'un secteur de l'eau à **haute intensité de connaissances** et orienté vers la recherche. Il existe une longue tradition de collaboration entre les compagnies des eaux et d'assainissement, les universités, les instituts publics, les entreprises privées et les autorités. Le secteur de l'eau suédois occupe une position de premier plan dans la distribution de solutions appropriées et axées sur la demande pour le secteur de l'eau [20, p. 3]. L'expertise suédoise de l'eau à l'export représente 6 milliards de couronnes chaque année [12, p. 8].

Les domaines d'excellence de la Suède dans **l'approvisionnement en eau potable** couvrent l'analyse et la gestion des risques pour les systèmes d'approvisionnement en eau, la technologie des capteurs en ligne (*online sensor*) mesurant la qualité de l'eau, les méthodes efficaces pour les analyses microbiologiques et chimiques, la modélisation des agents pathogènes dans les bassins hydrographiques et les sources d'eau ainsi que la caractérisation de la matière organique dans les sources d'eau de surface [12, p. 8].

La Suède est également reconnue pour son excellence dans les **solutions de gestion des eaux pluviales** avec notamment un savoir-faire et des produits liés à la gestion durable de l'eau dans l'environnement urbain ainsi que des outils de modélisation et la technologie pour le traitement et l'utilisation des eaux pluviales. Des

¹ D'après le tableau contenu dans le document « BP18 mer propre faktapm.pdf » dans la source [4].

viles telles que Malmö et Växjö sont devenues des exemples internationaux d'intégration des problèmes d'eaux pluviales dans l'aménagement urbain [12, p. 8].

La Suède a enfin une forte position internationale en matière de **gestion des eaux usées** en raison de l'introduction précoce d'exigences strictes pour l'élimination du phosphore dans les stations municipales de traitement des eaux usées, suivies par des investissements significatifs dans l'élimination accrue de l'azote au cours des vingt dernières années. La Suède est également leader dans la production de biogaz à partir d'eaux usées, dans l'élimination de l'azote, des agents pathogènes, des résidus pharmaceutiques et des perturbateurs endocriniens des eaux usées ainsi que dans le recyclage des nutriments des eaux usées vers les terres agricoles [12, p. 9].

La **recherche environnementale** suédoise est financée par un certain nombre d'organismes de financement différents avec différents rôles et mandats : les conseils de recherche, les agences gouvernementales d'innovation, les agences gouvernementales ayant des responsabilités sectorielles et des fondations [21, p. 31]. L'agence Formas précise également que la majorité de la recherche environnementale suédoise est réalisée par les universités [21, p. 41].

Le *Riksdag* décida en avril 1999 de mettre en place 15 **objectifs environnementaux** (*miljömål*) pour la Suède. En 2005, un seizième concernant la biodiversité fut ajouté [22]. Une agence gouvernementale est responsable de chaque objectif (cf. Tableau 3) [23].

Tableau 3 : Liste des 16 objectifs environnementaux suédois et agences responsables

Ordre	Thématique	Agence
1	Impact climatique réduit	<i>Swedish Environmental Protection Agency</i>
2	Air pur	
3	Acidification naturelle seulement	
5	Couche d'ozone protectrice	
11	Zones humides florissantes	
14	Un magnifique paysage de montagne	
16	Une riche diversité de la vie végétale et animale	<i>Swedish Agency for Marine and Water Management</i>
7	Eutrophisation zéro	
8	Lacs et cours d'eau florissants	
10	Environnement marin équilibré, zones côtières et archipels florissants	<i>Swedish Chemicals Agency</i>
4	Environnement non toxique	
6	Environnement de radiation sûr	
9	Eaux souterraines de bonne qualité	
12	Forêts durables	
13	Paysage agricole varié	
15	Bon environnement bâti	

IV. Réseaux d'acteurs

Les acteurs du secteur de l'eau se regroupent dans des organisations clés, qui sont des nœuds de réseau.

Fondé en 1991, l'**Institut international de l'eau de Stockholm** (*Stockholm International Water Institute, SIWI*) est un think tank international et un centre de ressources basé à Stockholm dont l'objectif est de combattre la grandissante crise de l'eau mondiale. L'institut conduit des recherches, publie résultats et recommandations et informe les décideurs politiques sur les problématiques concernant l'eau et le développement durable. Il sert de plateforme d'échange entre communauté scientifique, industriels, politiques et société civile, et fournit

des conseils dans 5 domaines thématiques : gouvernance de l'eau, gestion transfrontalière de l'eau, eau et changement climatique, les liens eau-énergie-alimentation et l'économie de l'eau. SIWI est aujourd'hui un leader mondial en matière de recherche appliquée et de conseil sur les thématiques liées à l'eau [24]. Deux personnes hébergées au SIWI travaillent sur les questions de l'eau pour l'ONU dans le cadre du Programme des Nations Unies pour le développement.

La **Chambre suédoise sur l'eau** (*Swedish Water House, SWH*), partie du SIWI, est un réseau qui rassemble de nombreux acteurs suédois du domaine de l'eau. Parmi ses membres se trouvent des institutions de recherche et d'enseignement supérieur, des agences gouvernementales, des ONG et des entreprises. SWH sert de plateforme d'échange et de réflexion sur tout ce qui concerne l'eau. Son rôle est de renforcer la coopération entre les différents acteurs [24].

Le **Partenariat mondial de l'eau** (*Global Water Partnership, GWP*) est une organisation internationale, dont le secrétariat est basé à Stockholm, et qui anime un réseau ouvert à toutes les organisations impliquées dans la gestion des ressources en eau.

Enfin, l'**Association suédoise des eaux potables et usées** (*Svensket Vatten*) a été créée par les municipalités en 1962 pour apporter une assistance sur les questions techniques, économiques et administratives et pour représenter les intérêts des municipalités dans les négociations avec les autorités et d'autres organisations sur la législation [25]. *Svensket Vatten* soutient la recherche et le développement avec un budget de 18 MSEK en 2015 et a participé à la création de clusters de R&D impliquant des universités, des instituts, des services municipaux d'eau et d'eaux usées et l'industrie [20, p. 17].

V. Agences publiques de financement

Dans le Tableau 4 sont rassemblées les 13 agences gouvernementales qui interviennent sur l'eau [26] [27].

Tableau 4 : Agences gouvernementales travaillant sur l'eau et ministères de tutelle

Agences clés	Ministère de tutelle
<i>Vinnova</i>	
<i>Swedish National Food Agency</i>	Ministère de l'Entreprise et de l'Innovation
<i>Swedish Geological Survey</i>	
<i>Swedish Board of Agriculture</i>	
<i>Swedish Research Council</i>	Ministère de l'Education et de la Recherche
<i>Swedish Polar Research Secretariat</i>	
<i>Swedish Research Council for Sustainable Development (Formas)</i>	Ministère de l'Environnement et de l'Energie
<i>Swedish Agency for Marine and Water Management</i>	
<i>Swedish Environmental Protection Agency</i>	
<i>Swedish Energy Agency</i>	
<i>Swedish Chemicals Agency</i>	
<i>Swedish Civil Contingencies Agency</i>	Ministère de la Justice
<i>Swedish Defence Research Agency</i>	Ministère de la Défense

L'**Agence nationale des milieux marins et aquatiques** (*Havs- och vattenmyndigheten, HaV*), est en charge de la planification et de la mise en application des directives sur les ressources marines et aquatiques. Cette nouvelle agence gouvernementale créée en 2011 reprend ainsi les activités relatives à la gestion de l'eau de l'Agence de protection de l'environnement, ainsi que celles de l'Agence suédoise de la pêche. Dotée d'un budget en 2016 de 750 millions de couronnes pour les *Havs- och vattenmiljöanslaget, HaV* a financé un grand nombre de projets [28]. Néanmoins, seulement une « petite part » de ce budget est allouée à la recherche environnementale [29].

Les subventions de recherche sur l'environnement (*Miljöforskningsanslaget*) sont gérées par l'**Agence de protection de l'environnement** (*Naturvårdsverket*), mais *HaV* est impliquée dans la distribution de l'argent. *Naturvårdsverket* finance la recherche environnementale pour la Suède à hauteur d'environ 80 millions de SEK par an pour atteindre les 16 objectifs environnementaux [30] [31, p. 34]. A noter également la fondation *BalticSea2020* dépendante de *HaV* qui a financé près de 350 millions de couronnes depuis 2006 pour des projets dans les domaines de la pêche, l'eutrophisation et les zones côtières durables [32].

Le **Conseil suédois de la recherche pour l'environnement et les sciences agronomiques** (*Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande, Formas*) est sous la tutelle du ministère de l'environnement et de l'énergie et joue le rôle d'agence de financement pour des projets de recherche, notamment dans le domaine du développement durable. *Formas* finance chaque année à hauteur de 1,3 milliard de couronnes la recherche [33, p. 19]. Les appels à projets annuels de l'agence *Formas* sont importants pour le secteur de l'eau et plusieurs projets pertinents ont été financés (voir Tableau 5) [20, p. 16].

Tableau 5 : Financements alloués par *Formas* pour 2015-2018

Thème	Financement
Approvisionnement en eau sûr et sécurisé	29,3 millions
Faire face au changement climatique	6 millions
Efficacité des ressources et meilleur environnement	24,7 millions
Développement durable	8,4 millions
Total	68,3 millions

En collaboration avec *Svensket Vatten*, *Formas* a financé entre 2013 et 2016 la recherche sur les sources de pollution diffuse, la pollution marine et la sécurité alimentaire en contribuant à hauteur de 96 millions SEK, tandis que *Svensket Vatten* a apporté 8 millions SEK [20, p. 16] [34] [35]. Les projets « *Méthodes chimiques et toxicologiques intégrées pour la détection précoce de produits chimiques dangereux dans l'eau potable* » (*SafeDrink*) et « *Nouvelles stratégies pour réduire les émissions diffuses de micropolluants provenant des stations d'épuration locales* » menés respectivement par *SLU* et l'université d'Umeå furent deux des projets financés (16 MSEK de *Formas* pour chacun) [36] [37].

L'**Agence pour l'innovation** (*Verket för innovationssystem, Vinnova*) constitue la seconde agence de financement la plus importante en Suède avec des crédits R&D de 2,9 milliards de couronnes en 2016 répartis en près de 3 000 projets [38, p. 9]. *Vinnova* soutient des projets d'innovation qui contribuent à la réalisation des objectifs environnementaux suédois, dont de nombreux sont pertinents pour le secteur de l'eau. Six projets financés par *Vinnova* à hauteur de 27,8 MSEK en 2015-2018 ont été identifiés et se concentrent principalement sur la gestion des eaux pluviales et des eaux usées [20, p. 16]. Dans son rapport annuel de 2016, *Vinnova* indique que les thématiques « approvisionnement en eau » (*vatten - försörjning*) et « environnement » (*miljö*) ont représenté respectivement 15 et 171 millions de couronnes en 2016 [38, p. 23].

Eau et énergie sont étroitement liées. De 2005 à 2013, *Svensket Vatten* a géré le projet relatif à « la contribution des compagnies d'eau et d'assainissement à l'efficacité énergétique suédoise » doté d'un budget total de 166 MSEK, dont 27,5 MSEK de l'**Agence suédoise de l'énergie** (*Energimyndigheten*). Les compagnies d'eau ont été impliquées dans 73 sous-projets visant à une efficacité énergétique accrue [39, p. 9] [20, p. 17]. L'agence de l'énergie finance aussi des projets de R&D pour la production et l'utilisation de biogaz. Il est à noter que les stations de traitement des eaux usées (*avloppsreningsverk*) constituent les principales sources de production de biogaz en Suède avec 50 % des 282 usines de biogaz et 36 % des 2 000 GWh produits en 2015 [40, p. 7].

L'**Agence nationale suédoise pour l'alimentation** (*Livsmedelsverket*) a lancé en 2013-2015 une grande étude sur l'eau potable et la santé impliquant plusieurs universités, municipalités et producteurs d'eau potable. Constituée de trois parties, elle vise à examiner divers risques microbiologiques liés à la purification de l'eau potable ou la distribution d'eau potable dans le réseau. Financée par l'**Agence suédoise des risques civils** (*Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB*) à hauteur de 34,8 millions de couronnes, l'objectif des projets est d'améliorer la connaissance des variations climatiques dans la prévalence des microorganismes pathogènes dans l'eau brute, de développer des méthodes et des marqueurs pour l'identification rapide et le

suivi des sources de contamination microbiologique dans l'eau, et d'identifier et définir les risques pour la santé liés à la production et à la distribution d'eau potable [20, p. 18] [41].

La **Commission géologique de Suède** (*Sveriges geologiska undersökning, SGU*) constitue l'agence publique en charge des problèmes liés aux roches, aux sols et aux eaux souterraines. Elle soutient notamment les universités dans la recherche sur ces sujets. Elle est responsable de l'objectif environnemental numéro 9 intitulé « eaux souterraines de bonne qualité » (*Grundvatten av god kvalitet*). Depuis les années 1990, les subventions accordées par SGU dans la recherche environnementale sont constantes et s'élèvent à 5,8 MSEK par an. L'un des quatre domaines de recherche prioritaire pour la période 2015-2020 concerne la diffusion et les risques de diffusion des polluants dans les eaux souterraines, l'eau et les sols, ainsi que les sédiments, les lacs et les mers. Il est à noter également que la moitié des crédits R&D de SGU a bénéficié aux universités de Stockholm et d'Uppsala [42, pp. 33,34].

L'**Agence suédoise de recherche pour la défense** (*Totalförsvarets forskningsinstitut, FOI*) développe des méthodes rapides pour la détection et l'identification des agents pathogènes, y compris des capteurs en ligne, en collaboration avec différents partenaires en Suède. En outre, des études sont menées sur les méthodes d'évaluation des risques, l'adaptation au climat et la façon d'améliorer la sécurité dans le système de distribution d'eau potable [20, p. 18] (cf. aussi [43]).

La **Fondation pour la recherche stratégique sur l'environnement** (*Stiftelsen för miljöstrategisk forskning, Mistra*) est un organisme indépendant qui finance plusieurs initiatives dans la recherche environnementale. Mistra investit chaque année environ 200 millions de SEK dans la recherche environnementale [44, p. 34]. Plus spécifiquement, Mistra soutient sur l'eau des projets portant sur la pollution des cours d'eau par les produits pharmaceutiques ou encore la recherche marine sur l'eutrophisation (cf. Tableau 6) [45].

Tableau 6 : Les projets sur l'eau financés par la fondation Mistra

Acronyme	Nom du projet	Durée	Montant	Universités
AgraAqui	Systèmes de production efficaces et durables en aquaculture et en agriculture	2014-2017	31,6 MSEK	SLU, Göteborg Uni.
MistraPharma	Résidus de médicaments dans les eaux	2008-2015	94 MSEK	KTH
MARE	Recherche marine sur l'eutrophisation	1999-2006	62,5 MSEK	Stockholm Uni.
SUWM	Gestion durable de l'eau en milieu urbain	1998-2006	32 MSEK	Chalmers
VASTRA	Recherche sur la gestion de l'eau	1996-2005	73 MSEK	Göteborg Uni.

D'autres agences ou fondations publiques de recherche sont susceptibles d'intervenir pour la recherche sur l'eau telles que le *Swedish Research Council (VR)*, la *Swedish Foundation for Strategic Research (SSF)*, la *Knowledge Foundation (KK)* ou encore la *Foundation for Baltic and East European Studies (Östersjöstiftelsen)*.

VI. Instituts de recherche suédois

Les principaux instituts de recherche suédois travaillant sur l'eau sont listés dans le Tableau 7.

Tableau 7 : Instituts de recherche sur l'eau

Institut de recherche	Ministère de tutelle
<i>RISE Research Institutes of Sweden AB</i>	Ministère de l'Entreprise et de l'Innovation
<i>Swedish Environmental Research Institute (IVL)</i> <i>Swedish Meteorological and Hydrological Institute</i> <i>Swedish Geotechnical Institute</i>	Ministère de l'Environnement et de l'Energie
<i>Stockholm Environment Institute (SEI)</i>	Indépendant

La plupart des instituts de recherche suédois sont regroupés par secteur sous la holding **RISE** (*Research Institutes of Sweden*). RISE, spécialisée dans la recherche industrielle, emploie 2 200 personnes et se compose de quatre anciennes sociétés détenues en partie ou totalement par l'État suédois : *Swedish ICT*, *Swedish Research Institute for Industrial Renewal and Sustainable Growth (Sverea)*, *Innventia* et *SP Technical Research Institutes of Sweden*.

Sverea KIMAB s'intéresse par exemple aux matériaux polymères et aux métaux utilisés dans les conduites d'eau potable et d'eaux usées à travers des problématiques de corrosion ou de contamination par la libération de substances dangereuses dans l'eau [46]. *RISE Acreo* et *Swedish ICT* développent aussi, en coopération avec plus de 20 partenaires, une solution de surveillance en ligne pour la gestion sûre des ressources en eau [47]. En outre, SP a travaillé sur la gestion de l'eau en milieu urbain dans le projet SUWM mentionné précédemment [48]. Enfin, le *JTI-Swedish Institute of Agricultural and Environmental Engineering*, filiale de SP, s'intéresse au traitement des eaux usées et à la production de biogaz à partir des déchets organiques [49].

L'**Institut suédois de recherche environnementale** (*IVL Svenska Miljöinstitutet*) est un institut de recherche issu d'une collaboration entre le gouvernement et des industriels suédois. Dédié à la recherche appliquée en environnement, l'institut a de nombreuses activités dans le secteur de l'eau. Ses travaux portent notamment sur l'identification des sources de pollution et la modélisation de la migration des polluants, sur l'eutrophication et sur la gestion des ressources en eau. IVL est également chargé de l'évaluation de la qualité de l'eau en Suède [24]. Entre approximativement 2010 et 2013, les crédits alloués aux projets liés à l'eau ont été d'environ 20 millions SEK par an. Ceux-ci mettent l'accent sur le développement de procédés nouveaux ou améliorés et de technologies pour le traitement des eaux usées municipales dans l'installation pilote *Hammarby Sjöstadsverk* [20, pp. 18-19].

L'**Institut météorologique et hydrologique suédois** (*Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, SMHI*) mène des recherches dans les domaines de la météorologie, l'hydrologie, l'océanographie, le climat, la qualité de l'air et la télédétection atmosphérique [50]. Grâce à des modèles climatiques et la modélisation hydrologique, le SMHI réalise des projections utilisées pour estimer les impacts des évolutions des concentrations de gaz à effet de serre sur les flux d'eau et de nutriments. Le développement actuel de modèles régionaux à très haute résolution permet d'obtenir des études d'impact des changements climatiques dans la gestion des eaux pluviales en milieu urbain [20, p. 18].

Enfin, l'**Institut de l'environnement de Stockholm** (*Stockholm Environment Institute, SEI*) est un institut de recherche international indépendant spécialisé dans le développement durable, l'environnement et l'aide au développement, notamment dans les secteurs de l'eau et de l'énergie. Il intervient à tous les niveaux : local, national, régional et mondial. Il bénéficie de nombreux contrats du gouvernement, des agences de recherche et de la Commission européenne. Un des objectifs de l'institut est de servir de lien entre la recherche et les décideurs politiques. Un des derniers projets de l'institut porte sur le développement et la mise en œuvre d'objectifs pour le développement durable liés à l'eau (*Sustainable Development Goals Study on Water*) [24].

VII. Acteurs académiques

L'**Université d'Umeå** (UMU) possède deux départements dans l'écologie marine et la contamination de l'eau [51]. Le centre de recherche marine d'Umeå (*Umeå Marine Sciences Centre*) est l'un des grands centres universitaires de recherche marine suédois et est en charge d'évaluer l'état de l'environnement dans la zone du Golfe de Botnie [52].

Tableau 8 : Départements de l'université d'Umeå dédiés à l'eau

Département	Thématiques de recherche
Chimie	<i>Environmental and biogeochemistry (contaminants from water in soils and surface waters)</i>
Ecologie et science environnementale	<i>Freshwater ecology, marine ecology</i>

L'**Université technologique de Luleå** (*Luleå tekniska universitet, LTU*) est également très active dans le domaine de la gestion des eaux en milieu urbain [53].

Tableau 9 : Département de l'université LTU dédié à l'eau

Département	Thématiques de recherche
Génie civil, ingénierie environnementale et ressources naturelles	<i>Urban water engineering (stormwater, drinking water and waste water), mining and geotechnical engineering</i>

L'**Université suédoise des sciences agricoles** (*Sveriges lantbruksuniversitet, SLU*) possède cinq départements de recherche sur l'eau ainsi qu'un département traitant de l'écologie et du changement climatique [54]. Les départements de SLU impliqués dans la modélisation des niveaux des bassins hydrographiques et l'évaluation de la qualité de l'eau sont coordonnés par l'unité *SLU Water Hub* [55]. A noter également la présence du *Centre for Fish and Wildlife Research*.

Tableau 10 : Départements de l'université SLU dédiés à l'eau

Département	Thématiques de recherche
Ressources aquatiques	<i>Sustainable fishery, fish and environment, biodiversity conservation, ecosystems, climate change</i>
Eau et environnement	<i>Geochemistry and hydrology (water chemical analyses), ecology and biodiversity, organic environmental chemistry and ecotoxicology</i>
Energie et technologie	<i>Bioenergy (biogas), environmental engineering (wastewater)</i>
Sols et environnement	<i>Water quality management, agricultural water management</i>
Faune, poissons et études environnementales	<i>Animal ecology and ecosystem functioning, biodiversity conservation and restoration, fish biology</i>
Ecologie	<i>Climate change, nature conservation & biological diversity</i>

L'**Université de Göteborg** (GU) possède de fortes compétences dans les sciences marines et l'écologie marine [56].

Tableau 11 : Départements de l'université GU dédiés à l'eau

Département	Thématiques de recherche
Sciences biologiques et environnementales	<i>Evolutionary biology and systematics, marine evolutionary biology</i>
Sciences marines	<i>Marine biology, marine chemistry, marine geology, oceanography, marine evolutionary biology, chemical signals in the sea, polar research, climate change and the marine environment, integrated coastal zone management, underwater cultural heritage, sustainable mariculture, circulation and spread in the coastal zone</i>

L'**Université d'Uppsala** (UU) mène des activités de recherche dans les énergies marines et les sciences de la terre [57]. A noter également la chaire de recherche UNESCO dédiée à la coopération internationale sur l'eau, gérée par le département de recherche sur la paix et les conflits de l'université et le SIWI [58].

Tableau 12 : Départements de l'université UU dédiés à l'eau

Département	Thématiques de recherche
Sciences de l'ingénieur	<i>Electricity (wave power, wind power, marine currents, hydropower)</i>
Sciences de la terre	<i>Air, water and landscape sciences (environmental analysis, hydrology, meteorology, physical geography, offshore wind research group), natural resources and sustainable development (ecosystem services, recreational fisheries and sustainable seafood)</i>
Recherche sur la paix et les conflits	<i>UNESCO Research School for International Water Cooperation</i>

L'**Université de Lund** (LU) mène quant à elle des recherches sur la biodiversité et le génie écologique tandis que les travaux de recherche de la division *Water Resources Engineering* couvrent un large spectre dont l'ingénierie en écosystèmes côtiers et le dessalement [59]. L'Université de Lund est également associée à *VattenHallen*, un centre de culture scientifique dédié à l'eau qui comprend, entre autres, les reconstitutions d'une centrale hydroélectrique et d'une station d'épuration.

Tableau 13 : Départements de l'université de Lund dédiés à l'eau

Département	Thématiques de recherche
Biologie	<i>Aquatic ecology, biodiversity</i>
Géographie physique et science des écosystèmes	<i>Aquatic biogeochemistry</i>
Génie chimique	<i>Environmental engineering (absorption of carbon dioxide, processes for the treatment of water and waste from both industry and society)</i>
Technologies du bâtiment et de l'environnement	<i>Water resources engineering (urban hydrology & hydraulics, surface hydrology & runoff, physical limnology, coastal engineering, atmospheric hydrology, solute transport in soils, waste management & landfills, desalination & water reuse)</i>

L'**École royale polytechnique** (KTH) s'intéresse à l'architecture navale, au traitement des eaux usées et au développement durable [60].

Tableau 14 : Départements de KTH dédiés à l'eau

School	Département	Thématiques de recherche
<i>Architecture and the Built Environment</i>	Développement durable et sciences de l'environnement	<i>Sustainability and environmental engineering, sustainability assessment and management, strategic sustainability studies, water and environmental engineering, resources, energy and infrastructure</i>
<i>Biotechnology</i>	Biotechnologies industrielles	<i>Wastewater treatment, waterchain</i>
<i>Engineering sciences</i>	Aéronautique et véhicules	<i>Naval architecture (ship dynamics, routing, high-speed craft in waves, advanced hull-structure materials, wake wash and wave resistance, underwater technology, inland waterways, sailing)</i>

Enfin, l'**Université de Stockholm** (SU) est un acteur majeur de la recherche dédiée à la mer Baltique. Des travaux y sont notamment menés sur le fonctionnement des écosystèmes, les impacts des polluants organiques et la gestion des ressources naturelles [61]. En 2013, le *Baltic Sea Centre*, un centre consacré à la Baltique, s'est ouvert sur le campus. Ses quatre domaines de recherche sont l'eutrophisation, l'écologie marine et la biodiversité, les poissons et la pêche ainsi que les contaminants [62].

Tableau 15 : Départements de l'université de Stockholm dédiés à l'eau

Département	Thématiques de recherche
Ecologie, environnement et sciences végétales	<i>The sea (nutrients and eutrophication, food webs and fisheries, long term ecological research in the Baltic Sea, open ocean nitrogen cycling, aquaculture and marine ecosystems, ecosystem-based management of the Baltic Sea), environment (fate and effects of toxic substances in the environment, fisheries - interactions with the ecosystem, impacts of agriculture and aquaculture)</i>
Sciences environnementales et chimie analytique	<i>Environmental health impacts of chemical contaminants, human and wildlife exposure to chemicals, sources & fate of chemical contaminants, particulate matter, air quality and human health, aerosol particles, clouds and climate, atmospheric composition and aerosol life cycle</i>
Sciences géologiques	<i>Marine geology</i>
Géographie physique	<i>Hydrology, water resources and permafrost</i>

Au sein de l'**Université technologique de Chalmers**, deux départements travaillent sur l'eau [63] :

Tableau 16 : Départements de l'université Chalmers dédiés à l'eau

Département	Thématiques de recherche
Architecture et génie civil	<i>Water Environment Technology (hazards and risks for drinking water resources and treatment, process techniques for wastewater treatment, urban issues, urban metabolism)</i>
Mécanique et sciences maritimes	<i>Marine technology (renewable energy, energy efficiency, structural integrity, hydrodynamics, ship design, safety and reliability, propulsion systems, wave dynamics, numerical methods)</i>

On peut enfin également citer le *Centre for Ecology and Evolution in Microbial model Systems* de l'**Université Linné** (LNU) ou encore le *Biogas Research Center* de l'**Université de Linköping** (LiU).

VIII. Pôles de recherche sur l'eau

Depuis 2003, quatre pôles de recherche ont été créés en Suède à l'initiative de *Svensket Vatten*, impliquant à la fois des acteurs académiques, des instituts de recherche, des municipalités et des acteurs du secteur privé tels que Veolia [64] [65] [66] [67] [20, pp. 3-4].

Tableau 17 : Pôles de recherche sur l'eau financés par *Svensket Vatten*

Nom	Descriptif	Création	Universités
DRICKS	Approvisionnement en eau potable	2003	Chalmers, SLU, Lund
Stormwater&Sewers	Gestion des eaux pluviales et réseaux d'égouts	2010	LTU
VA-teknik Södra	Systèmes de traitement des eaux usées	2009	Lund, Chalmers
VA-kluster Mälardalen	Gestion des eaux usées et des boues	2010	Uppsala, KTH, SLU, Lund, Mälardalen, IVL, JTI

Par ailleurs, Vinnova distingue depuis 1994 des **centres d'excellence** avec les programmes *Kompetenscentrum-programmet* (1995-2007) et *VINN Excellence Center-programmet* (2004-2016) dont le rôle est de coordonner acteurs publics et privés avec pour but de valoriser la recherche conduite vers des produits commercialisables. En mars 2017, 8 anciens centres de compétence ont été prolongés pour la période 2017-2022 et 5 centres d'excellence furent créés [68]. Le centre d'excellence **Vinnwater** fait partie de ces nouveaux centres². Coordonné par l'université de Luleå et doté d'un budget global de 110 millions de couronnes pour 2017-2022 - Vinnova, l'université et les industriels contribuent chacun à hauteur d'un tiers de ce budget - l'objectif de Vinnwater sera de développer des solutions d'eaux pluviales de pointe, basées sur la recherche, minimisant la pollution sur les rivières et les lacs, et exploitant les opportunités offertes par le ruissellement des eaux pluviales [69] [70] [71].

De plus, le Conseil suédois de la recherche (VR) soutient financièrement des centres d'excellence appelés Environnements Linné (*Linnémiljöer*), au nombre de 40 dans toute la Suède. Vingt d'entre eux ont été financés à partir de 2008 et vingt autres en 2006. Au total, les subventions s'élèvent à 280 millions de couronnes pour les périodes 2006-2016 et 2008-2018 [72]. Le **Linnaeus Centre for Marine Evolutionary Biology** (CEMEB) a été ouvert à Göteborg en 2008 et accueille 10 groupes de recherche de haut niveau qui étudient sur les conséquences des perturbations environnementales sur les écosystèmes marins [73]. VR et Formas ont respectivement apporté 52,5 millions et 25 millions de couronnes [74].

Les autres centres de recherche sur l'eau sont listés dans le Tableau 18.

² Les quatre autres sont : *Competence Center for Additive Manufacturing*, *Centre for III-Nitride Technology*, *Digital Cellulose Center*, *Centre for Advanced BioProduction*.

Tableau 18 : Principaux autres centres de recherche sur l'eau

Nom	Création	Partenaires
<i>Uppsala Water Centre</i>	NA	UU, SLU
<i>Lighthouse Swedish Maritime Competence Centre</i>	2006	Chalmers, GU, KTH, Vinnova, RISE, IVL, Linnaeus Uni.
<i>Stockholm Resilience Centre</i>	2007	SU, Mistra, KVA
<i>Swedish Institute for the Marine Environment</i>	2008	UMU, SU, Linnaeus Uni., SLU, GU
<i>Swedish Universities of the Built Environment</i>	2011	Chalmers, KTH, LTU, LU
<i>Maritime Cluster of West Sweden</i>	2013	GU, Chalmers, SP
<i>WaterCentre@KTH</i>	2017	IVL, KTH, SEI, Stockholms Stad

IX. Collaboration France-Suède

L'initiative de programmation conjointe dédiée à l'eau (ou **Water JPI**) intitulée « les défis de l'eau pour un monde en mutation » est une initiative intergouvernementale qui s'efforce de mettre en place des systèmes d'eau durables pour une économie durable en Europe et à l'étranger. Composé de 20 pays membres et de 4 pays observateurs, ce partenariat représente collectivement 88 % des investissements publics européens en recherche et innovation dans les ressources en eau [75, p. 16]. La Suède est devenue pays membre en 2015 (elle était pays observateur depuis le démarrage en 2012). Elle est représentée par les agences Formas et *HaV*. La France est quant à elle représentée par l'Agence nationale de la recherche (ANR).

En 2013, 7 projets ont été soutenus dans le cadre de **l'appel à projets pilote** portant sur les contaminants dans l'eau et financé uniquement par les agences (pas l'UE). Parmi ces projets, trois impliquent des acteurs français : l'université de Nîmes (projet PERSIST), l'Institut de Chimie des Milieux et des Matériaux de Poitiers (CNRS - projet PROMOTE) et le BRGM (projet FRAME) [75, p. 45] [76]. Aucune organisation suédoise n'a participé à ces premiers projets.

L'appel à projets de 2015 intitulé « **WaterWorks2014** » a concerné le traitement et la réutilisation de l'eau ainsi que la gestion des ressources. 16 projets transnationaux ont été financés mais aucun n'impliquant la France. Au total, le coût du projet est de 18,7 M€ dont 6,2 M€ de subventions de l'UE (500 k€ pour Formas) [77]. Côté suédois, 6 projets sont concernés via la participation de SLU (projet Acwapur), de l'université de Luleå (projet INXCES), du SMHI et de l'université d'Aalborg (projet MUFFIN), de KTH (projet Pioneer_STP) et de l'université d'Uppsala (projets PROGROS et STEEP STREAMS) [78] [75, p. 47].

L'appel à projets de 2016 intitulé « **WaterWorks2015** » concerne la « gestion durable des ressources en eau dans les secteurs de l'agriculture, de la foresterie et de l'aquaculture en eau douce ». Le coût total du projet est de 30,4 M€ dont 9,5 M€ de subventions européennes (1 M€ pour l'ANR et 800 k€ pour Formas) [79]. Parmi les 21 projets transnationaux, la Suède a pris part à 9 projets et la France 6. Seul un projet a réuni des acteurs français et suédois. Le projet AgriAs coordonné par la Finlande et impliquant KTH pour la Suède et le BRGM et le CNRS pour la France, vise à évaluer et gérer la contamination à l'arsenic des terres agricoles et de l'eau [80].

Enfin, le projet « **IC4WATER** » consiste à relever les défis de l'eau à l'échelle internationale pour la période janvier 2017 - décembre 2021. 550 k€ ont été attribués à l'ANR qui joue le rôle de coordinateur et 100 k€ pour Formas pour un coût total de 2,3 M€ financé à 100 % par l'UE [81]. L'appel à projets de 2017 financé par IC4WATER a été ouvert à l'automne 2017 [82].

Dans le cadre du programme **Horizon 2020**, la Suède a bénéficié de 796 millions d'euros de crédits européens³ pour 1 210 projets de recherche représentant un coût total de 7,8 milliards d'euros [83]. 43 % des projets dans lesquels la Suède est impliquée incluent au moins un acteur français.

³ Créé le 29 juillet 2015, modifié le 19 mai 2017 et mis à jour le 1^{er} juin 2017. Cf. aussi h2020viz.vinnova.se.

Tableau 19 : Comparaison France vs. Suède dans le programme H2020

	France	Suède	Total
Enveloppe EU	2 403 M€	796 M€	23 162 M€
Nombre de participants	1 504	521	17 997
Nombre de projets	2 923*	1 210*	13 643

N.B. * : impliquant au moins un acteur du pays considéré.

Les projets H2020 franco-suédois sur l'eau listés dans le Tableau 20 représentent un coût total de 60 M€. Les principaux acteurs français impliqués sont l'INRA, l'IRSTEA et le CNRS.

Tableau 20 : Liste de projets H2020 communs France-Suède sur l'eau

Nom du projet	Acteurs FR	Acteurs SE
Sustainable Integrated Management FOR the NEXUS of water-land-food-energy-climate for a resource-efficient Europe (SIM4NEXUS)	Acteon / Strane Innovation	KTH / UU
Demonstration project to prove the techno-economic feasibility of using algae to treat saline wastewater from the food industry (SALTGAE)	Centre de Valorisation des Glucides et Produits Naturels	RISE
Solutions for improving Agroecosystem and Crop Efficiency for water and nutrient use (SolACE)	INRA / Arvalis Institut du Végétal / Syngenta France SAS	SLU
Operationalise the insurance value of ecosystems to reduce the human and economic cost of risks associated with water (NAIAD)	BRGM / Caisse Centrale de Réassurance / IRSTEA / Université de Nice - Sophia Antipolis	SIWI
IMproving PRedictions and management of hydrological Extremes (IMPREX)	IRSTEA	SMHI
Marine Renewable Infrastructure Network for Enhancing Technologies 2 (MARINET2)	Ifremer / Centrale Nantes / Océanide	SSPA Sweden AB / Uppsala Universitet
Efficient, Safe and Sustainable Traffic at Sea (EfficienSea 2)	Association Internationale de Signalisation Maritime / Collecte Localisation Satellites SA	Swedish Maritime Administration / Chalmers / SSPA Sweden AB / Transas Marine International AB

X. Acteurs du secteur privé

Enfin, les **entreprises de l'eau** implantées en Suède sont Veolia, Suez, Malmberg Water, Purac ainsi que Aarsleff, AnoxKaldnes (partie de Veolia), Aqua-Q, Cambi, Cerlic, DHI, Ecoloop, Ramböll, Rent Dagvatten, Sweco, Tyréns, Uponor, Vatten- och Miljöbyrå, Wallenius Water et WRS Uppsala [20, p. 13].

XI. Bibliographie

- [1] Svenskt Vatten, "Vattnets kretslopp," 1 April 2016. [Online]. Available: <http://bit.ly/2wKQ9Xd>.
- [2] Svenskt Vatten, "Dricksvattenfakta," 30 July 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2eGOhEC>.
- [3] Svenskt Vatten, "Kranvatten vs flaskvatten," August 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2eGOmIq>.
- [4] FP2E, "Le prix moyen des services d'eau et d'assainissement en France," 17 June 2015. [Online]. Available: <http://bit.ly/2x7Q14u>.
- [5] Svenskt Vatten, "Produktion av dricksvatten," May 2016. [Online]. Available: <http://bit.ly/2eGN945>.
- [6] Environmental Objectives, "Water – water use," 23 June 2010. [Online]. Available: <http://bit.ly/2gsdHtm>.
- [7] WWF, "The Swedish Water Footprint," 2010. [Online]. Available: <http://bit.ly/2vLjInd>.
- [8] SEMEA, "Maîtriser ma consommation d'eau," [Online]. Available: <http://bit.ly/2mOGh9Y>. [Accessed 18 September 2017].
- [9] D. Nilsson, Interviewee, *Director of WaterCentre@KTH*. [Interview]. 11 August 2017.
- [10] Svenskt Vatten, "Vattenutmaningar," 28 May 2016. [Online]. Available: <http://bit.ly/2ekYQN4>.
- [11] Naturvårdsverket, "Sweden's environmental objectives - An introduction," March 2016. [Online]. Available: <http://bit.ly/2wlltel>.
- [12] Svenskt Vatten, "A Vision for Water - research and innovation agenda for the water sector in Sweden," September 2014. [Online]. Available: <http://bit.ly/2elK8p1>.
- [13] The Swedish Forest Industries, "Pulp and Paper Industry," [Online]. Available: <http://bit.ly/2wAtedi>. [Accessed 18 September 2017].
- [14] A. Ekström, Interviewee, *Business Unit Manager at Veolia Water Technologies Sverige - Solna*. [Interview]. 17 August 2017.
- [15] Riksdag, "Regeringens proposition 2016/17:50," 24 November 2016. [Online]. Available: <http://bit.ly/2wKNgWr>.
- [16] Regeringen, "Regeringen lanserar fem offensiva samverkansprogram," 1 June 2016. [Online]. Available: <http://bit.ly/1t62dwU>.
- [17] Regeringen, "Regeringen föreslår insatser mot plast i haven," 28 May 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2gkTqSM>.
- [18] Regeringen, "Regeringen satsar 200 miljoner på att förebygga torka och på fördjupade kartläggningar av grundvattenresurser," 17 June 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2wUrtw4>.
- [19] Regeringen, "Stor satsning på rent hav," 29 August 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2vHhbLk>.
- [20] Svenskt Vatten, "The Strategic Water Innovation Programme - SIP-programme description," 2015.
- [21] Formas, "Analysis of Environmental Research and Strategy Proposal for 2011–2016," June 2011. [Online]. Available: <http://bit.ly/2iJHsGV>.
- [22] Naturvårdsverket, "Miljökvalitetsmålen," August 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2enMcgq>.
- [23] Naturvårdsverket, "Den svenska miljömålportalen," [Online]. Available: <https://www.miljomal.se/>.
- [24] E. Salmon, "Les acteurs de l'eau en Suède," Institut français de Suède, September 2013.
- [25] Svenskt Vatten, "The Swedish Water & Wastewater Association, SWWA," 5 December 2016. [Online]. Available: <http://bit.ly/2vHlGcQ>.
- [26] Government Offices of Sweden, "Government agencies," 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2gWTk7N>.
- [27] Regeringskansliet, "Myndigheter med flera," [Online]. Available: <http://bit.ly/2gPyh6V>.
- [28] HaV, "Havs- och vattenmiljöanslaget," 3 May 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2iZxzoS>.
- [29] T. Johansson, Interviewee, *Enhetschef - Havs- och vattenmyndigheten*. [Interview]. 24 August 2017.
- [30] HaV, "Miljöforskningsanslaget," 23 May 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2ezETGr>.
- [31] Naturvårdsverket, "Årsredovisning 2016," March 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2wD8C5y>.
- [32] HaV, "BalticSea2020," 2 June 2014. [Online]. Available: <http://bit.ly/2gABDaH>.
- [33] Formas, "Årsredovisning 2016," 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2vGebDj>.

- [34] Formas, "SEK 96 million call for applications to fund Diffuse Source Pollution, Marine Pollution and Food Safety research," 3 December 2012. [Online]. Available: <http://bit.ly/2vGY5sI>.
- [35] OBV Yamaska, "Les sources de pollution," [Online]. Available: <http://bit.ly/2gHBtlq>. [Accessed 5 September 2017].
- [36] Formas, SLU, "Integrated chemical and toxicological methods for early detection of hazardous chemicals in drinking water," 17 April 2013. [Online]. Available: <http://bit.ly/2eFU8xa>.
- [37] Formas, Umeå, "Novel Strategies to Reduce Diffuse Emissions of Micropollutants from On-Site Sewage Facilities," 17 April 2013. [Online]. Available: <http://bit.ly/2vGOYbR>.
- [38] Vinnova, "Årsredovisning 2016," May 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2eAhTTG>.
- [39] A. Lingsten, "Sammanfattande rapport över "VA-verkens bidrag till Sveriges energieffektivisering"," 7 February 2014. [Online]. Available: <http://bit.ly/2eVoRn4>.
- [40] Swedish Energy Agency, "Produktion och användning av biogas och rötresten år 2015," 12 October 2016. [Online]. Available: <http://bit.ly/2vYziMj>.
- [41] Livsmedelsverket, "Stor studie om dricksvatten och hälsa," 27 January 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2gFMHqy>.
- [42] SGU, "Årsredovisning 2016," February 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2wyC5iy>.
- [43] FOI, "Mikrobiologiska risker för dricksvatten: Framtida klimatpåverkan och säkerhet," 31 December 2014. [Online]. Available: <http://bit.ly/2eDdTpe>.
- [44] Statistics Sweden, "Government Budget Allocations for Research and Development 2016," Avril 2016. [Online]. Available: <http://bit.ly/2tvZsJG>.
- [45] Mistra, "Research programmes," [Online]. Available: <http://bit.ly/2iVO0T1>. [Accessed 31 August 2017].
- [46] Swerea, "Water and waste water," [Online]. Available: <http://bit.ly/2gDmw08>. [Accessed 5 September 2017].
- [47] RISE Acreo, "Safeguarding water supply," [Online]. Available: <http://bit.ly/2x82ky7>. [Accessed 5 September 2017].
- [48] SP, "Urban Water Management," [Online]. Available: <http://bit.ly/2gKj9rL>. [Accessed 5 September 2017].
- [49] JTI, "Waste and wastewater," 12 May 2014. [Online]. Available: <http://bit.ly/2wCFdKr>.
- [50] SMHI, "Research for more accurate decisions and better information," [Online]. Available: <http://bit.ly/2gIxTrf>. [Accessed 5 September 2017].
- [51] Umeå universitet, "Faculty of Science and Technology," [Online]. Available: <http://bit.ly/2gFPIZC>. [Accessed 6 September 2017].
- [52] UMU, "Marine research," [Online]. Available: <http://bit.ly/2vKNjC9>. [Accessed 6 September 2017].
- [53] LTU, "Department of Civil, Environmental and Natural Resources Engineering," [Online]. Available: <http://bit.ly/2w5Qf7l>. [Accessed 6 September 2017].
- [54] SLU, "Institutioner och fakulteter," [Online]. Available: <http://bit.ly/2eEexz1>. [Accessed 6 September 2017].
- [55] SLU, "SLU Water Hub," [Online]. Available: <http://bit.ly/2wFReP6>. [Accessed 6 September 2017].
- [56] GU, "Departments at the Faculty of Science," [Online]. Available: <http://bit.ly/2gKMIJY>. [Accessed 6 September 2017].
- [57] UU, "Disciplinary Domain of Science and Technology," [Online]. Available: <http://bit.ly/2eEwspB>. [Accessed 6 September 2017].
- [58] UU, "Research School for International Water Cooperation," [Online]. Available: <http://bit.ly/2wYbw7M>. [Accessed 14 September 2017].
- [59] LU, "Faculties at Lund University," [Online]. Available: <http://bit.ly/2wHgHGo>. [Accessed 6 September 2017].
- [60] KTH, "KTH's organisation," [Online]. Available: <http://bit.ly/2wH0MrG>. [Accessed 6 September 2017].
- [61] SU, "Departments at Stockholm University," [Online]. Available: <http://bit.ly/2wFlhGK>. [Accessed 6

- September 2017].
- [62] SU, "Research at the Baltic Sea Centre," [Online]. Available: <http://bit.ly/2f2KJgn>. [Accessed 6 September 2017].
- [63] Chalmers, "Departments at Chalmers University of Technology," [Online]. Available: <http://bit.ly/2xaornE>. [Accessed 6 September 2017].
- [64] Chalmers, "DRICKS research cluster," 4 February 2016. [Online]. Available: <http://bit.ly/2eZbr9t>.
- [65] LTU, "Stormwater&Sewers research cluster," 29 October 2016. [Online]. Available: <http://bit.ly/2gD7qrl>.
- [66] Lund University, "VA-teknik Södra," [Online]. Available: <http://bit.ly/2xLxs3k>. [Accessed 5 September 2017].
- [67] Uppsala University, "VA-kluster Mälardalen," [Online]. Available: <http://bit.ly/2wCehKR>. [Accessed 5 September 2017].
- [68] Vinnova, "Kompetenscentrum," 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2w1SRDi>.
- [69] L. Goldkuhl, Interviewee, *Projektkoordinator - Luleå tekniska universitet*. [Interview]. 24 August 2017.
- [70] Vinnova, "Vinnwater," March 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2vHdQQA>.
- [71] LTU, "110 miljoner till hållbara dagvattenlösningar," 3 May 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2eAe7d1>.
- [72] VR, "Linneaus Environments," 10 September 2014. [Online]. Available: <http://bit.ly/2vLg15L>.
- [73] GU, "A Linnaeus Centre of Excellence," [Online]. Available: <http://bit.ly/2j2LdY9>. [Accessed 6 September 2017].
- [74] VR, "Linnaeus Centre for Marine Evolutionary Biology (CeMEB)," 6 May 2014. [Online]. Available: <http://bit.ly/2xOSRJ8>.
- [75] Water JPI, "Key Achievements 2011 - 2016," April 2016. [Online]. Available: <http://bit.ly/2f48YKs>.
- [76] Water JPI, "Pilot Call 2013," [Online]. Available: <http://bit.ly/2yjYTli>. [Accessed 18 September 2017].
- [77] Cordis, "WaterWorks2014," 22 August 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2x8DP3l>.
- [78] Water JPI, "WaterWorks2014 ERA-NET Cofunded Call," 2015. [Online]. Available: <http://bit.ly/2hd58j6>.
- [79] Cordis, "WaterWorks2015," 22 August 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2y9aWRF>.
- [80] JPI Water, "WaterWorks2015," [Online]. Available: <http://bit.ly/2yjC29v>. [Accessed 18 September 2017].
- [81] Cordis, "IC4WATER," 22 August 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2jETG3Z>.
- [82] JPI Water, "2017 Joint Call," 6 September 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2tcqLHr>.
- [83] European Commission, "CORDIS - EU research projects under Horizon 2020 (2014-2020)," [Online]. Available: <http://bit.ly/2vHxg7v>.
- [84] Statistics Sweden, «Intramural R&D expenditure in the private non-profit sector by type of cost» [En ligne]. Available: <http://bit.ly/2vndPNZ>. [Accès le juillet 2017].
- [85] Vetenskapsrådet, "Ökade statsanslag till lärosäten, forskningsfinansierare och civila myndigheter," 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2tVR7KP>.
- [86] Statistics Sweden, "Research and development in Sweden 2015. An overview," 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2tLL1E5>.
- [87] Regeringskansliet, "Sveriges regering," 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/1X8p2uO>.
- [88] Government Offices of Sweden, "The Government of Sweden," 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/1Rtu28J>.
- [89] Allenvi, «Sciences de l'eau» 2017. [En ligne]. Available: <http://bit.ly/2uQxGr1>.

XII. Liste des tableaux

Tableau 1 : Augmentations prévues des financements des cinq programmes stratégiques de coopération.....	3
Tableau 2 : Augmentations prévues pour la période 2018-2020 dans le cadre du plan mer propre.....	3
Tableau 3 : Liste des 16 objectifs environnementaux suédois et agences responsables.....	4
Tableau 4 : Agences gouvernementales travaillant sur l'eau et ministères de tutelle	5
Tableau 5 : Financements alloués par Formas pour 2015-2018.....	6
Tableau 6 : Les projets sur l'eau financés par la fondation Mistra.....	7
Tableau 7 : Instituts de recherche sur l'eau.....	7
Tableau 8 : Départements de l'université d'Umeå dédiés à l'eau	8
Tableau 9 : Département de l'université LTU dédié à l'eau.....	9
Tableau 10 : Départements de l'université SLU dédiés à l'eau	9
Tableau 11 : Départements de l'université GU dédiés à l'eau	9
Tableau 12 : Départements de l'université UU dédiés à l'eau	9
Tableau 13 : Départements de l'université de Lund dédiés à l'eau	10
Tableau 14 : Départements de KTH dédiés à l'eau.....	10
Tableau 15 : Départements de l'université de Stockholm dédiés à l'eau	10
Tableau 16 : Départements de l'université Chalmers dédiés à l'eau	11
Tableau 17 : Pôles de recherche sur l'eau financés par Svenskt Vatten.....	11
Tableau 18 : Principaux autres centres de recherche sur l'eau.....	12
Tableau 19 : Comparaison France vs. Suède dans le programme H2020	13
Tableau 20 : Liste de projets H2020 communs France-Suède sur l'eau	13