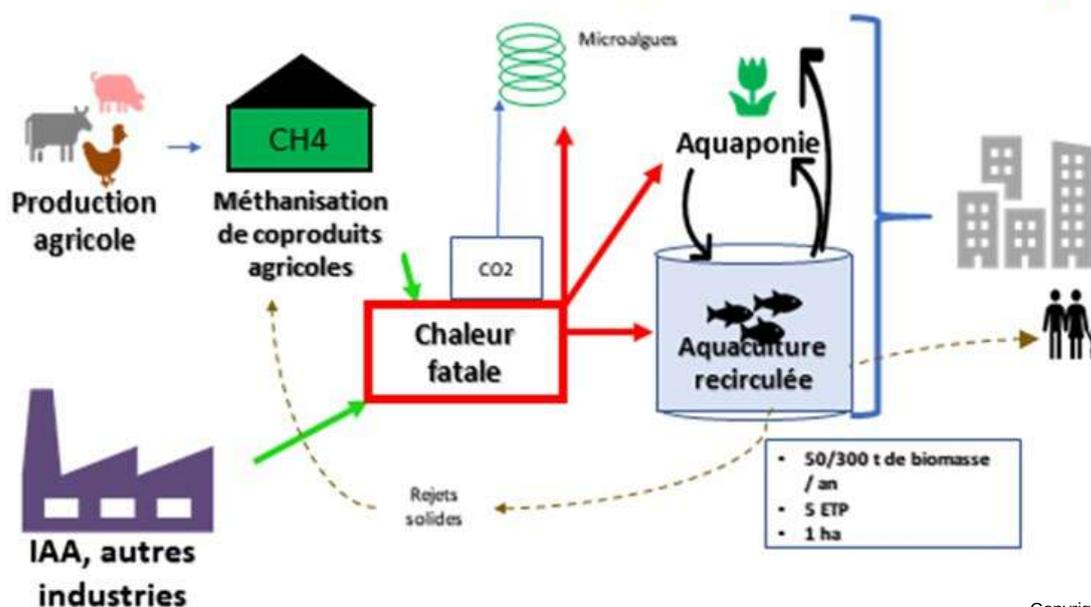


AQUAGRINERGIE

Etude portée par le cabinet Via Aqua en partenariat avec la Chambre d'Agriculture des Pays de la Loire et le SMIDAP ; ainsi que l'ITAVI en phase 1, Acui-T Parts et l'APYGEC en phase 2.

AQUAGRINERGIE : Schéma général du concept



Copyright © Via Aqua

1/ Contexte et objectifs

1/1 - Contexte

La réflexion AQUAGRINERGIE trouve son origine sur plusieurs constats. L'aquaculture française dite « nouvelle » peine à décoller depuis les trente dernières années et ne peut être relancée que sur des bases innovantes et durables. Les contraintes réglementaires croissantes obligent les acteurs économiques à limiter leurs impacts négatifs sur l'environnement et l'accès au prélèvement d'eau dans le milieu. Les technologies d'élevage en eau recirculée, peu consommatrices d'espace et d'eau sont en plein développement au niveau mondial et se fiabilisent. Par ailleurs, l'occurrence croissante des épisodes de sécheresse incite les porteurs de nouveaux projets aquacoles à tendre, malgré le coût élevé de l'investissement, vers des procédés déconnectés des réseaux hydrographiques, comme les systèmes RAS. Pour beaucoup d'espèces, le développement de systèmes permettant d'assurer des conditions d'élevage optimales nécessite de l'énergie et génère donc des coûts de production trop importants. Le principe de récupérer de la chaleur industrielle perdue pourrait changer la problématique. Le marché réclame des produits alimentaire locaux et respectueux de l'environnement et de la santé humaine.

Dans ce contexte, il a semblé pertinent de réfléchir à l'opportunité de développer un modèle aquacole qui réponde à ces constats et qui repose sur trois principaux piliers :

- Une aquaculture produisant à proximité des zones de chalandises afin de réduire le transport et par conséquent l'empreinte carbone du produit fini

- L'utilisation des techniques d'eau recirculée afin de maîtriser au mieux la quantité d'eau consommée et les effluents d'élevage
- L'utilisation de sources de chaleurs perdues, dites « fatales », industrielles ou agricoles afin de baisser la facture énergétique, d'améliorer l'empreinte environnementale du projet tout en ancrant ce type d'aquaculture dans une démarche d'économie circulaire.

Par ailleurs, le marché français des produits aquatiques est extrêmement déficitaire puisque près de 80% des 2 Mt de produits aquatiques consommés en France proviennent de l'importation.

1/2 - Objectifs

La première phase, lancée en 2018, visait à évaluer l'intérêt et les potentialités, en Pays de la Loire, d'un modèle innovant de ferme aquacole en eau recirculée couplée à la récupération de chaleurs fatales industrielles. Elle est finalisée et les résultats positifs ont permis de lancer la Phase 2 courant 2019 qui vise à préparer et favoriser la mise en œuvre d'un ou plusieurs projets pilotes en région et d'identifier si les conditions techniques, socio-économiques et environnementales en région Pays de la Loire sont réunies pour la mise en place d'une unité pilote.

2/ Principaux résultats provisoires (AQUAGRINERGIE 1)

Plusieurs volets nécessaires sont décrits dans cette première phase d'étude : techniques, marchés, espèces, énergie et environnement.

2/1 - Volet technique

La technologie RAS - Recirculating Aquaculture Systems - proposée dans le cadre de la présente étude repose sur l'association entre bassins d'élevage, filtres mécaniques permettant de capter les particules solides et filtre biologique permettant de traiter les matières toxiques dissoutes (figure1). Les technologies en RAS ont évolué très significativement depuis une dizaine d'années permettant d'adapter l'outil à l'espèce et aux conditions locales.

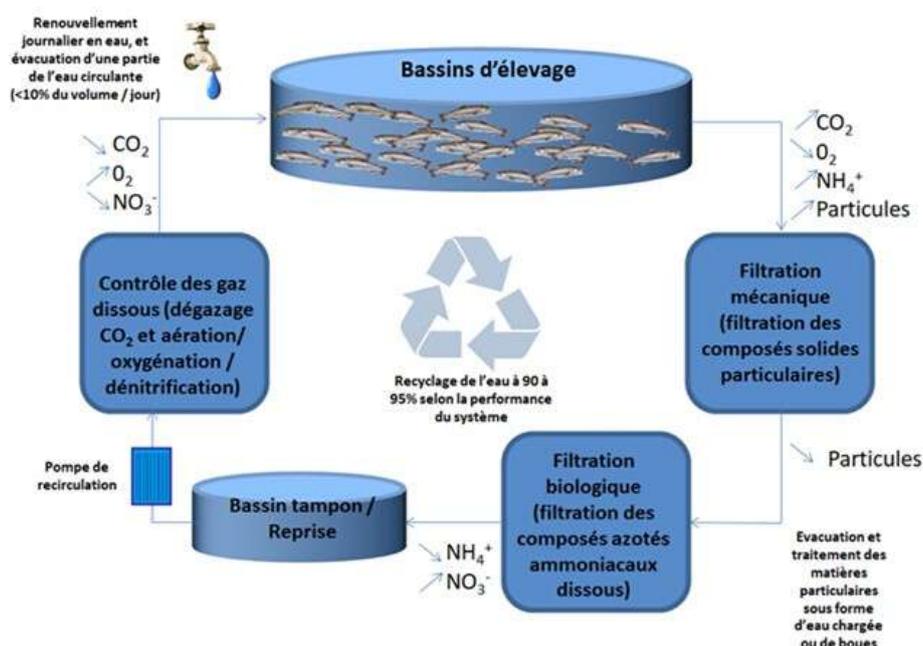


Figure 1 : Principe de fonctionnement d'un système RAS

Aujourd'hui, les systèmes sont assez aboutis et reproductibles. Ils possèdent une base de dimensionnement commune (pompes et filtrations mécaniques et biologiques) définie en fonction de la quantité et de la qualité d'aliment distribuable par m³ d'eau et donc en fonction de l'espèce. Certaines problématiques peuvent néanmoins se poser comme la valorisation des boues ou encore le coût de fonctionnement de telles structures.

2/2 - Volet Marché

L'objectif de ce volet est de jauger l'intérêt du marché pour des produits issus d'un système RAS couplé à une source de chaleur fatale, de mettre en évidence les réticences possibles vis-à-vis de cette technologie et d'identifier les espèces pressenties.

La méthodologie employée repose sur :

- Des entretiens auprès des acteurs de la production et de la mise en marché des produits de l'aquaculture : producteurs, mareyeurs, grossistes, distributeurs, poissonniers, restaurateurs.
- Une approche qualitative auprès de consommateurs (blog) permettant d'identifier les principaux thèmes d'intérêt ou de réticence vis-à-vis du concept (*insights*) (40 répondants).
- Une enquête quantitative auprès des consommateurs permettant de valider les éléments qualitatifs issus du blog (1200 répondants).

Cette démarche vient actualiser une enquête distributeur réalisée par le SMIDAP en 2012 sur la valorisation du poisson d'eau douce (COPEDELEAUD). Il en ressort que les consommateurs ignorent tout de la technologie RAS mais n'ont aucune réticence à accepter des produits issus de cette technologie. Le goût et la qualité sanitaire sont des prérequis non négociables.

Une certification serait un plus. Les atouts environnementaux, notamment la faible consommation d'eau sont positivement perçus. La nature de la source de chaleur fatale n'est pas un frein mais les répondants privilégient l'univers « agro » au sens large. L'atout local est très fort. Les espèces d'eau douce sont considérées avec intérêt. Les répondants réclament de la pédagogie mais aussi des garanties, des contrôles et de la vigilance sur tous les points du process.

Enfin, les attributs avancés pour les produits « RAS-chaleurs fatales » permettent de vendre dans les mêmes intervalles de prix que les produits d'aquaculture traditionnels.

2/3 - Volet Espèces

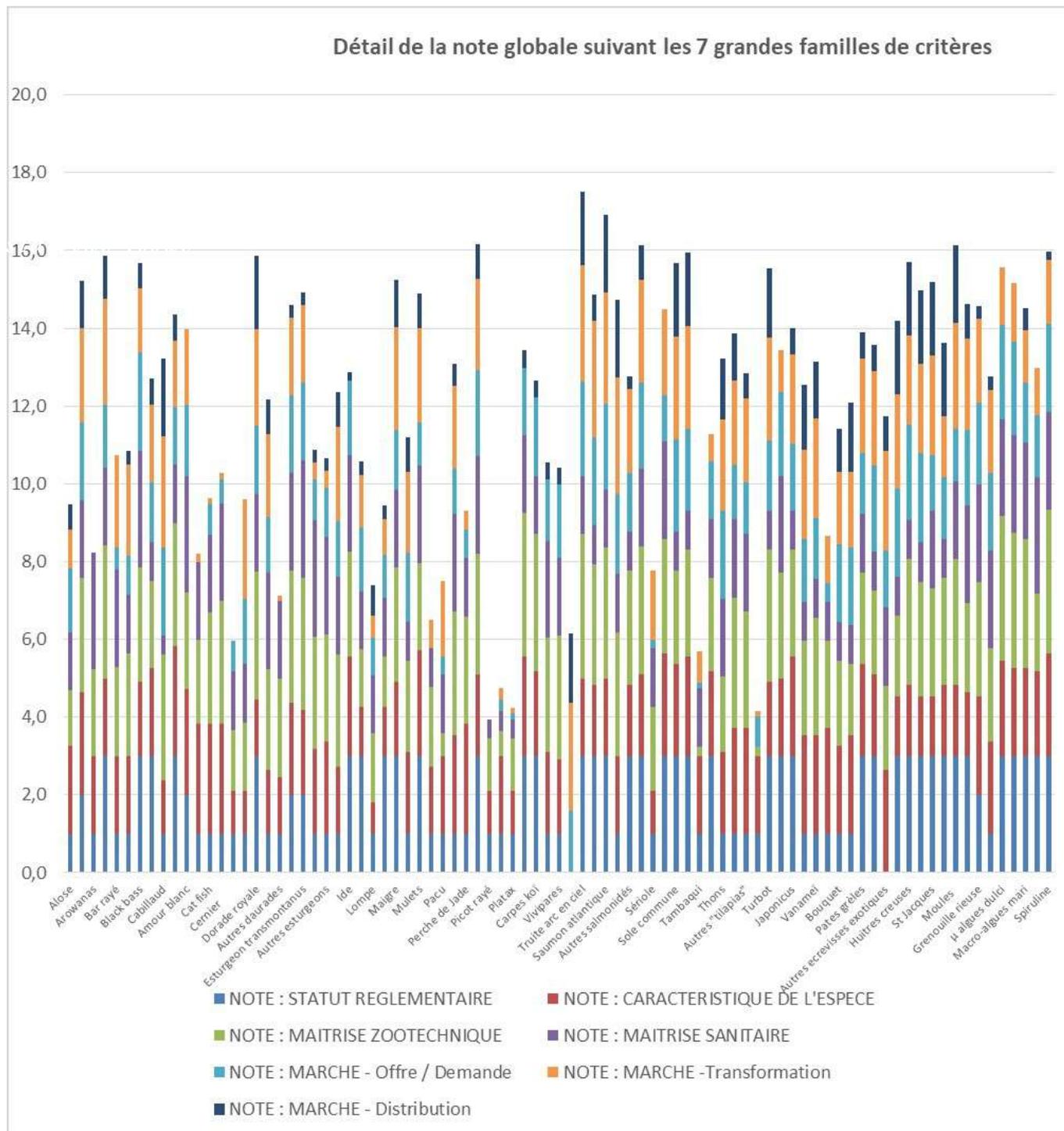
Le choix de la ou des espèces fait appel à deux problématiques essentielles, la capacité technique (physiologique et zootechnique) d'une espèce produite en RAS à fournir le meilleur produit de façon rentable et le consentement du marché à absorber des volumes de l'espèce désignée. A partir d'un important travail bibliographique portant sur environ 300 espèces aquacoles et à connaissance d'experts, 85 espèces animales, mais aussi végétales (microalgues) ayant donné lieu à des recherches ou élevages aquacoles ont été retenues et notées suivant 36 critères répartis en 7 familles (réglementaire, caractéristiques de l'espèce, zootechnie, sanitaire et marché). Deux niveaux de pondération intra et inter critères ont été introduits dans le calcul des notes finales. Cette approche et la méthode de calcul par pondération permettent d'aboutir à une note globale par espèce, qui reflète l'aptitude de chacune d'entre elles à répondre aux contraintes et aux objectifs du projet AQUAGRINERGIE.

Il fait ressortir quelques espèces de poissons marins (saumon, turbot, bar, sole) ou d'eau douce (sandre, perche) quelques coquillages (huîtres creuses et plates, moules) mais aussi des microalgues d'eau douce et saumâtre (Spiruline). Une liste restreinte a été établie en croisant les résultats de l'approche multicritère exhaustive ci-dessus avec les retours de l'étude de marché (qualitative) et de l'enquête consommateurs (quantitative).

Une quinzaine d'espèces sortent du lot. Un choix définitif sera réalisé dans la deuxième phase d'AQUAGRINERGIE.

2/4 - Volet énergie

Pour rappel, les chaleurs fatales sont des chaleurs issues d'un site de production dont l'objectif premier n'est justement pas la production de chaleur. Il s'agit donc d'un co-produit industriel valorisable. Cette définition exclut de facto les chaleurs issues de réseaux de chaleurs.



Les chaleurs fatales représentent un gisement énergétique important dont une partie est réutilisée sous diverses formes (pour le chauffage de bâtiment ou la réinjection dans les process industriels) le reste étant rejeté dans l'atmosphère sous forme d'air chaud ou de fumées, ou dans le milieu naturel sous forme d'eau chaude, donc perdu. Cette chaleur fatale représente un gisement de 51 TW.h au niveau national dont 2.3 TW.h en région Pays de la Loire, région qui occupait la huitième place des 22 régions françaises en 2012 (source : ADEME).

Compte tenu de l'ampleur de la tâche, l'étude ne permet pas de recenser l'ensemble des sources de chaleur fatales du territoire mais elle doit en revanche valider, à travers les trois étapes mentionnés ci-dessous, l'opportunité technique et économique de couplage d'une unité aquacole à un site ligérien émetteur de chaleur fatale :

- L'identification de quelques sites industriels émetteurs de chaleur
- L'identification des contraintes techniques de transfert de cette chaleur (adéquation offre /demande, technologie de transfert)
- L'analyse économique du coût de transfert : coût de cession par l'industriel de la chaleur sortie d'usine, coût de transfert, prix de revient pour l'exploitant aquacole.

Dans un souci de créer des synergies aquaculture – agriculture, deux catégories de chaleurs fatales sont visées, les chaleurs issues de méthanisation dans le cas de méthaniseurs fonctionnant en cogénération et les chaleurs fatales issues de sites industriels quels qu'ils soient, qu'il s'agisse de sites de production agroalimentaires, ou d'industries lourdes, entrepôts frigorifiques ou data centers.

Les Pays de la Loire offrent une variété d'industries potentiellement productrices de chaleurs fatales, où les industries agroalimentaires dominent, que ce soit en nombre d'emplois ou en consommation énergétique.

Trois industriels emblématiques de la région ont été interrogés : Fleury-Michon, Terrena, et France Champignon (groupe Bonduelle). L'industrie maraîchère a également été sollicitée à travers la Fédération des Maraîchers Nantais. Il en ressort que les sources de chaleur les plus régulières semblent être les condenseurs de chambres froides, qui rejettent de l'air chaud toute l'année 7 jours sur 7 et 24h sur 24.

Sur la base de ce modèle standard d'aquaculture en système RAS, le calcul de la quantité de chaleur annuelle nécessaire au maintien de l'eau d'élevage à 22°C pour une unité RAS de 100T a été effectué par l'ITAVI et le cabinet Thual (hydraulique et thermique), et aboutit à une consommation de 2,5 GW.h annuels.

Cette première approche permet de conclure que l'intérêt économique par l'utilisation de chaleurs fatales est réel mais assez limité. L'intérêt des chaleurs fatales doit aussi être confirmé sur l'impact environnemental.

2/5- Volet environnement

L'analyse du cycle de vie (ACV) est une méthode d'analyse environnementale globale qui évalue l'ensemble des impacts environnementaux potentiels attachés à un produit, depuis sa source. L'ACV est un outil de mesure de performance environnementale d'un système (produit, service, entreprise ou procédé) qui s'inscrit dans une approche de management de projet type Qualité totale – QSE à 2 stades en priorité ; la phase de conception et la phase d'exploitation.

Parmi les impacts environnementaux, les émissions de gaz à effet de serre et en particulier celles de dioxyde de carbone, responsables du réchauffement climatique, sont les plus couramment mesurées et suivies. Les inventaires de cycle de vie (ICV) permettent de réaliser des bilans entrée / sortie à l'intérieur d'un périmètre temporel (période d'analyse : heure, jour, année) et géographique.

L'intégration de l'ACV au stade de l'étude d'opportunité de ce projet a été souhaitée afin d'ancrer ce dernier dès le départ dans une dimension de durabilité et de donner les moyens aux futurs porteurs de projet de mesurer l'impact environnemental de leur investissement.

Des données ACV aquacoles (aquaculture standard) et halieutiques sont déjà disponibles via la base de données Agribalyse® (INRA) ou encore le projet IMPECH (INRA, CNPM). Un premier exemple d'ACV aquacole sur une truite élevée en eau 100% recirculée qui a été donné à titre indicatif par le cabinet APYGEC montre clairement l'électricité (origine gaz naturel) et l'aliment comme principaux facteurs d'impacts de l'aquaculture de truite en eau recirculée sur le réchauffement climatique.

3/ Perspectives à court terme (AQUAGRINERGIE 2)

Suite aux résultats encourageants d'AQUAGRINERGIE 1, la deuxième phase est lancée de septembre 2019 à juillet 2020. Il s'agit de trouver un site industriel émetteur de chaleur fatale, un investisseur/porteur de projet et un projet technico-économique viable.

3/1 - Conception du modèle aquacole

Afin d'aboutir à un avant-projet sommaire, une première phase consistera à définir 4 à 6 esquisses de projet contrastées. Ces esquisses permettront de présenter le champ des possibles en termes technique et économique aux partenaires, investisseurs et fournisseurs de chaleurs fatales. Ces esquisses seront présentées aux investisseurs et porteurs de projet potentiels. Une approche environnementale type ACV sera réalisée dès la réalisation des esquisses puis approfondie lors de la phase APS (Avant Projet Sommaire).

3/2 - Recherche de sites émetteurs de chaleurs fatales et identification des sites de production

Cette recherche (entretiens téléphoniques et visite sur site) va s'appuyer sur les premiers contacts pris en phase 1.

Elle sera élargie aux cinq départements régionaux sur trois secteurs d'activité : Agriculture, Industries agroalimentaires et autres industries productrices de chaleurs fatales.

3/3 - Recherche d'investisseurs et de porteurs de projets potentiels

L'objectif est ici d'identifier un ou plusieurs investisseur(s) / porteur(s) de projet à même de mettre en œuvre un projet pilote parmi les APS proposés.

La prospection se fera sur la base de présentation des esquisses d'exploitation, des sites potentiels et des éléments de marché. Un second tour de table sera alors réalisé avec les investisseurs les plus intéressés sur la base des avant-projets.

3/4 - Inventaire des outils de financement

Les aspects innovants de ce modèle aquacole ainsi que la volonté d'accompagnement du développement aquacole exprimée à tous niveaux rendent potentiellement éligible un tel projet à divers outils de financement publics ou privés.

Ces informations sont importantes pour rassurer un porteur de projet sur le montant de son propre engagement financier par rapport à l'investissement global. Tous les outils disponibles au niveau européen, national, régional et local, ainsi que les dispositifs bancaires et les fonds d'investissements régionaux seront passés en revue.

4/ Conclusion provisoire

En conclusion provisoire, l'étude AQUAGRINERGIE qui vise à identifier les possibilités de développer, en Pays de Loire, un modèle innovant de ferme aquacole en eau recirculée couplée à la récupération de chaleurs fatales industrielles entre dans sa deuxième phase.

Celle-ci se terminant en juin 2020 vise à assembler tous les éléments d'un dossier de projet pilote qui pourra être déclenché à l'issue sur cette base de travail.

A minima, afin de fournir les éléments concrets permettant d'initier la mise en œuvre d'un premier pilote, et en fonction des résultats des différentes prospections menées, l'étude présentera :

- Un porteur de projet déclaré.
- Un industriel fournisseur de chaleurs fatales déclaré.
- Un avant-projet comportant les plans de l'exploitation, un itinéraire technique et un modèle économique intégrant le coût de cession de la chaleur fatale.

Pour préserver notre environnement, merci de n'imprimer ce document qu'en cas de nécessité.



*Syndicat Mixte pour le Développement
de l'Aquaculture et de la Pêche en Pays
de la Loire*

Contact :

SMIDAP - 3 rue Célestin Freinet
Bâtiment B Sud - 44200 NANTES
Tel. 02 40 89 61 37
contact@smidap.fr