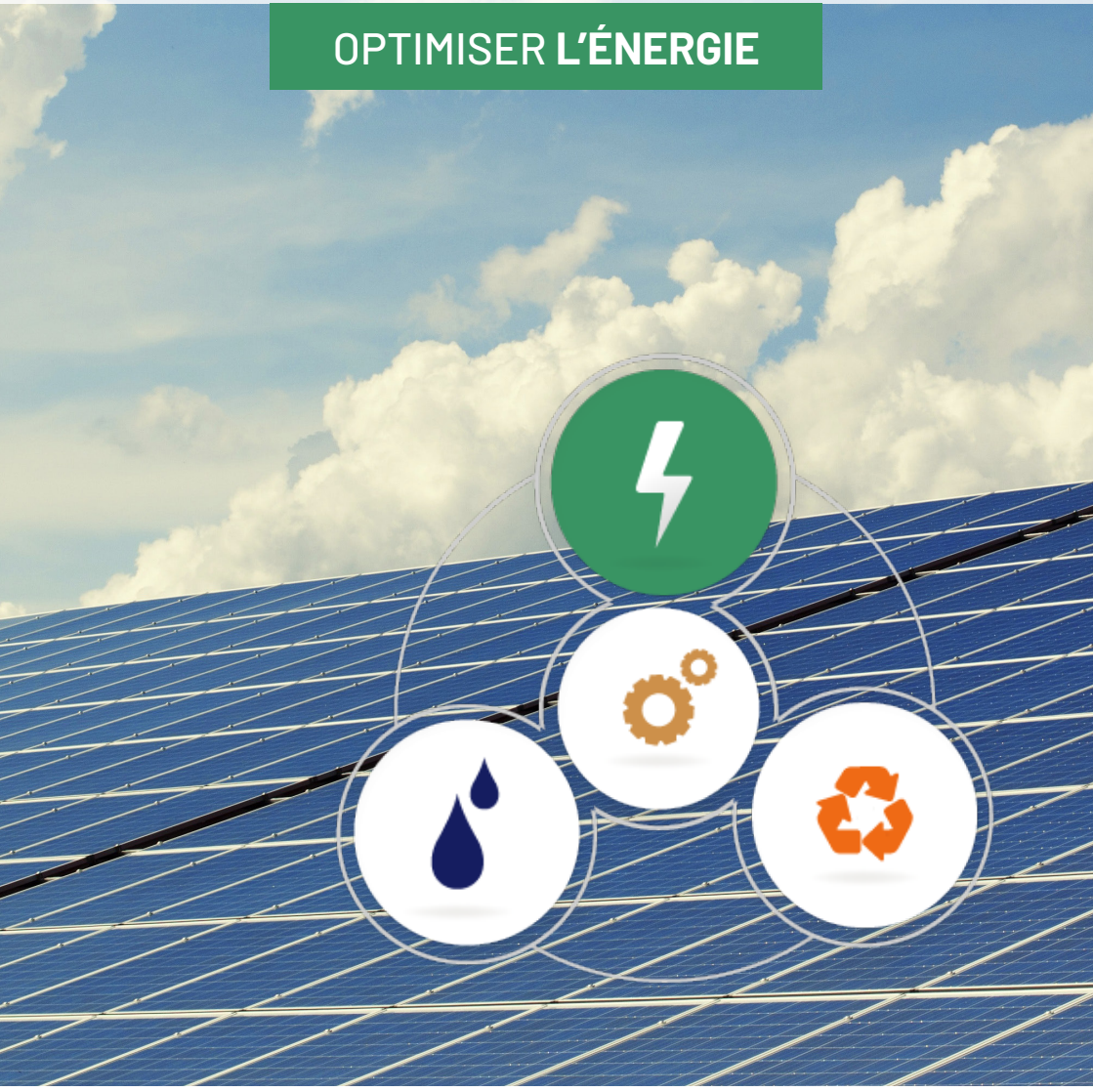
RESILIENCE URBAINE ET ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

SOLUTIONS INNOVANTES

Webinaires de l'AVITEM et du Réseau des Aménageurs de la Méditerranée

OPTIMISER **L'ÉNERGIE**



AVITEM Agence des Villes et Territoires Méditerranéens Durables

AME Réseau des Aménageurs de la Méditerranée

Soutenu par :

MINISTÈRE DE L'EUROPE ET DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES

Liberté
Égalité
Fraternité

ÉDITORIAL - **PIERRE MASSIS**



Pierre MASSIS est, depuis 2018, directeur des Partenariats à l'AVITEM. Il a la charge de plusieurs projets de coopération avec des partenaires du pourtour méditerranéen dont la thématique transversale porte sur la ville résiliente, durable et inclusive. À travers le montage de partenariats institutionnels, il coordonne de grands événements à portée régionale et entend participer à la définition du concept de « *ville méditerranéenne durable* ».

En 2020, deux exercices concomitants ont permis d'inscrire dans la durée les actions entreprises par l'AVITEM et le Réseau des Aménageurs de la Méditerranée qu'elle anime[1] :

- deux ateliers dédiés à l'innovation urbaine en novembre et en décembre qui ont eu comme objectif de préparer et de continuer à prioriser la réflexion partenariale autour de l'innovation urbaine en 2021. ;
- le projet Ksar Tafilelt qui, dès après la livraison du « Manuel de bonnes pratiques en zones de ressources contraintes[2] » est entré dans une nouvelle phase fondée sur une reflexion autour de la complémentarité entre les savoirs ancestraux mis en pratique au Ksar Tafilelt et les apports potentiels des nouvelles technologies et de l'innovation.

Car c'est bien l'innovation qui est le fil conducteur de cette année 2021, comme de cette série de brochures qui s'inscrit dans la continuité du Manuel cité ci-dessus. Dans cette dynamique de valorisation des solutions innovantes, l'AVITEM a organisé, au cours du premier semestre 2021, quatre webinaires sur les ressources et les savoir-faire, comme thématiques récurrentes et essentielles en Méditerranée. Le premier webinaire a porté sur la ressource hydrique (avril), le deuxième était consacré à la ressource énergétique (mai), le troisième à la valorisation des déchets (juin) et le quatrième et dernier à l'innovation low-tech comme savoir-faire de mieux en mieux partagé sur les rives de la Méditerranée et au-delà, vers le Sahel et l'Afrique subsaharienne (juillet).

Ces webinaires ont eu pour objet de prolonger le travail entamé sur les savoirs traditionnels vers les solutions innovantes dans un environnement low-tech, cela pour envisager la complémentarité de ces notions, et en parallèle, de réflechir collectivement à la façon de structurer un écosystème territorial d'innovation urbaine. L'approche a souhaité donner toute sa force à l'échange entre acteurs, qu'ils soient institutionnels (collectivités locales, offices nationaux et régionaux), représentants de la société civile (associations, entreprises et start-ups), experts, scientifiques, praticiens et universitaires ainsi que plusieurs réseaux de villes et/ou d'entreprises, toutes et tous issus du sud et du nord de la Méditerranée.

Au regard de la quantité des informations délivée par nos orateurs tout au long des ces 4 webinaires, il ne nous a pas été possible de reproduire l'intégralité de leurs interventions. Nous avons décidé d'en publier une partie seulement, en accord avec eux. L'intégralité de leurs interventions, avec les supports qu'ils ont formalisés dans le cadre de cet exercice, peut être retrouvé sur :
https://amenageurs-med.org/news-from-the-network-amenageurs-mediterranee/

Nous vous souhaitons une excellente lecture et espérons que le contenu de ces livrets thématiques apportera des informations utiles à votre réflexion.

[1]En lien direct avec l'Établissement public d'aménagement Euroméditerranée
[2]Le titre de ce Manuel in extenso est : « *Résilience urbaine et adaptation au changement climatique : Source d'inspiration et pistes de réflexion* ». Il est paru en juin 2020.

RETOUR SUR LE MANUEL DES BONNES PRATIQUES DU KSAR TAFILELT (2020)

Ouvrage précédent la série des solutions innovantes, résilience urbaine et adaptation au changement climatique

L'objectif de ce Manuel consiste à montrer que la ville résiliente et inclusive est une réalité tangible, y compris dans un environnement climatique et de ressources contraignant. Il montre comment l'éco-cité du Ksar Tafilelt met en place des actions visant à la sobriété , en s'appuyant sur des pratiques naturelles, peu coûteuses et low-tech, d'adaptation au changement climatique.

Pour les deux partenaires, AVITEM et la Fondation AMIDOUL, la ville durable doit adopter une approche systémique au regard de la rareté croissante des ressources (eau, alimentation, terres, énergie), mais aussi de son empreinte écologique (assainissement, déchets, transports, pollution). Elle s'appuie sur plusieurs effets de levier : la gouvernance, les composantes sociétales, la promotion des traditions, l'accès à la propriété, la responsabilisation citoyenne et la solidarité financière des parties prenantes.

Cela produit un exceptionnel capital urbain entretenu dans un cadre durable et qui contribue à créer un fort sentiment d'appartenance autour du projet urbain collectif.



RÉSILIENCE URBAINE ET ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE
SÉRIE : SOLUTIONS INNOVANTES (2021)



Gouverner l'eau



Optimiser l'énergie



Valoriser les déchets



Miser sur la low-tech

UNE SÉRIE SUR LES RESSOURCES ET LES MOYENS EN MÉDITERRANÉE

« Gouverner l'eau », « optimiser l'énergie », « valoriser les déchets » et enfin « miser sur les low-tech », ce sont les quatre injonctions que l'AVITEM a choisi de mettre au centre de la série de webinaires intitulée « Résilience urbaine et adaptation au changement climatique », entreprise dès le début du deuxième trimestre 2021. Ces quatre webinaires abordant ces sujets clés du développement durable se sont succédés, rassemblant en leur sein institutions, experts et acteurs territoriaux, incubateurs et start-ups. La logique, derrière cet agencement singulier, repose avant tout sur la volonté de fonder la réflexion sur une approche transdisciplinaire, sur le principe de Nexus, et dans notre cas précis un Nexus eau-énergie-déchets.

Un Nexus que nous pensons primordial et prioritaire, alors qu'il est coutume d'évoquer, dans la sphère du développement territorial, le Nexus eau-énergie-alimentation, perçu comme plus complet. De notre côté, il nous est apparu que l'alimentation, bien que centrale dans le développement, ne constitue en fait qu'une conséquence directe de la gestion raisonnée des trois facteurs que sont l'eau, l'énergie et les déchets. Par conséquent l'alimentation appartient en fait à un Nexus secondaire, découlant d'un Nexus primaire eau-énergie-déchets : la juste gouvernance de l'eau étant une condition sinéquanone à l'irrigation des terres, l'optimisation de l'énergie un enjeu clé dans l'ensemble des processus visant à l'entretenir, et la valorisation des déchets une source certaine pouvant permettre d'accroitre la productivité.

Le choix de cette série de webinaires réside aussi dans la volonté d'aller plus loin qu'une réflexion sur les ressources en poussant le sujet vers les outils et, finalement passer du « quoi ?» au « comment ?». Cette conviction s'est matérialisée avec la tenue d'un quatrième webinaire sur la low-tech, que l'on identifie comme un ensemble d'objets, de techniques, d'usages imaginés et/ou conçus pour être faiblement technologiques et accessibles à tous, permettant ainsi une appropriation rapide par les populations.

Cher lecteur, la logique de ces cahiers thématiques est bien de vous livrer les apprentissages qu'ont permis cette série de webinaires, ainsi qu'éventuellement vous aiguiller dans votre conception d'un développement territorial viable et soucieux du respect de l'environnement comme de l'humain.

Julien Gentot,
Chargé de projets au pôle Partenariats de l'AVITEM

CAHIER THÉMATIQUE : **ÉNERGIE**



Partout sur la planète, les enjeux énergétiques sont de plus en plus prégnants et entrainent dans leur sillage de nombreuses conséquences négatives sur le climat. En Méditerranée particulièrement, ces deux problématiques sont connectées par des liens de causalité multiples en termes d'impact comme de solutions exploitables. L'usage, encore aujourd'hui majoritaire, de sources d'énergie non renouvelable constitue l'une des origines les plus flagrantes du réchauffement climatique. Pour autant, après Méditerranée, la transition énergétique des territoires peut s'appuyer sur un potentiel important en termes de sources d'énergies vertes. La région présente, par exemple, des conditions climatiques très favorables pour le développement de technologies solaires et éoliennes à grande échelle et de manière rentable.

Ce cahier thématique dédié à l'usage raisonné de la ressource énergétique tend d'abord à mettre à disposition des territoires méditerranéens des expertises portant sur les dotations énergétiques exploitables sur les rives nord, sud et est. Ensuite, il vise à proposer des stratégies d'exploitation viables et enviables de ces sources vertes. Enfin, ce document met en lumière des solutions mobilisables dans les dynamiques de transition énergétique initiées par les territoires

OPTIMISER **L'ÉNERGIE**

ÉDITORIAL - PIERRE MASSIS.....02

INTRODUCTION & PRÉSENTATION DE LA SÉRIE.....05

AGENDA - WEBINAIRE OPTIMISIER L'ENERGIE - 29/04/2021.....08

OUVERTURE - PHILIPPE MEUNIER.....09

SESSION 1 - APPROCHE DE LA PROBLÉMATIQUE MÉDITERRANÉENNE.....11
POINTS CLÉS DE LA SESSION.....18

SESSION 2 - SPÉCIFICITÉS DES BESOINS DANS LES TERRITOIRES D'INTERVENTION.....19
POINTS CLÉS DE LA SESSION.....28

SESSION 3 - SOLUTIONS INNOVANTES.....29
POINTS CLÉS DE LA SESSION.....40

CRÉDITS & REMERCIEMENTS.....41

SYNTHÈSE GRAPHIQUE - GIULIA DAVID-MORABITO.....42

WEBINAIRE - 29 AVRIL 2021

CHANGEMENT CLIMATIQUE EN MÉDITERRANÉE : RÉSILIENCE URBAINE ET SOLUTIONS INNOVANTES
Optimiser l'Énergie



9h - 9h15	**OUVERTURE ET INTRODUCTION** **Philippe Meunier** - Ambassadeur - Directeur général de l'AVITEM
9h15 - 10h15	**APPROCHE DE LA PROBLÉMATIQUE MÉDITERRANÉENNE** **Expertise territoriale** **Donia Marzougui** - Responsable pôle Maghreb à l'INE (Institut National de l'Énergie Solaire) **Boukhalfa Yaïci** - Directeur Général du Cluster énergie solaire algérien **Virginie Sancho** – Responsable des partenariats de l'association EnvirobatBDM
10h15 - 11h30	**SPÉCIFICITÉS DES BESOINS DANS LES TERRITOIRES D'INTERVENTION** **Zone saharienne et territoires urbains** **1/ Zone saharienne :** **Mustapha Tellaï** - Secrétaire général de la fondation Amidoul, Ksar Tafilelt **Mounia Bouali** - Architecte, docteur en urbanisme spécialiste de la problématique oasienne **2/Territoires insulaires :** **Sophie Finidori** - Direction déléguée à l'énergie de l'Agence d'aménagement durable, d'urbanisme et d'énergie de la Corse **3/ Territoires urbains :** **Noureddine Zemmouri** - Vice-Recteur Chargé de la Post graduation et de la Recherche, université de Biskra
11h30 - 12h45	**SOLUTIONS INNOVANTES - incubateurs et startups** **Christelle Capitaine** - Entrepreneurs pour la planète **Franck Antoine Peretti** - Mape Tech, start-up hydromaréthermie, exploitation de l'effet d'accumulateur thermique de la couche de la surface de la mer) **Claire Le Ster** - Lagazel, start-up fabrication de lampes et de panneaux solaires par les acteurs locaux **Julien Fernandez** - Solidarlink, start-up surveillance des installations photovoltaïques
12h45 - 13h00	**SYNTHÈSE & CLÔTURE DU WEBINAIRE**

PHILIPPE MEUNIER
AVITEM
Ambassadeur et Directeur général



Ambassadeur de France en Croatie de 2016 à 2019, Philippe Meunier a consacré l'essentiel de sa carrière diplomatique à la construction européenne et aux enjeux de développement durable. De 2013 à 2016 il a été ambassadeur sur les questions de santé mondiale. Auparavant, il était Directeur du développement et des Biens publics mondiaux au Ministère de l'Europe et des Affaires étrangères. Il a collaboré étroitement avec les divers acteurs non-gouvernementaux, dont les villes, les territoires, la société civile, le secteur privé, les fondations.

Bonjour à tous et bienvenue dans ce deuxième webinaire aux panélistes, comme aux participants. Comme vous le savez, c'est une série de trois webinaires, chacun centré sur la gestion d'une ressource dans une approche globale de Nexus. Précédemment nous avons traité la ressource hydrique. Aujourd'hui, nous échangerons sur la question énergétique, à la fois sur la production et sur l'accès à l'énergie. Enfin le 3ème webinaire portera sur la gestion des déchets et nous en aurons terminés avec ce cycle passionnant.

Je voudrais d'abord saluer tout particulièrement nos partenaires algériens pour leur participation à l'ensemble de ces 3 webinaires. Je veux aussi saluer un événement très important, et c'est la première fois que j'ai l'occasion de le vivre en tant qu'Ambassadeur et Directeur général de l'AVITEM, il s'agit de l'adhésion de la collectivité de Corse à notre Agence. La collectivité de Corse est maintenant un membre de l'AVITEM, depuis la semaine dernière et nous en sommes très fiers. Je constate que cela se traduit d'ores et déjà par une forte présence corse dans le webinaire d'aujourd'hui, ce qui est très prometteur et très important. Et puis évidement l'Institut National de l'Énergie Solaire (INES), qui est basé en Savoie, qui nous rejoint dans ce webinaire et dont la présence est vraiment utile et pertinente.

Je souhaiterais orienter mon propos autour de 3 remarques :

Premièrement, notre problématique traite du climat et de l'énergie, ce qui est important à rappeler car les imbrications de ce diptyque sont essentielles à prendre en compte. En premier lieu, en termes d'impacts sur le climat, on voit bien qu'à l'échelle globale c'est la problématique énergétique qui est prégnante. On ne peut plus et on ne doit plus traiter d'un côté la problématique énergétique et de l'autre la question climatique. Il faut bien garder en tête cette priorité mondiale du climat et mener les politiques énergétiques en cohérence avec cela. Il est tout à fait essentiel et déterminant pour le développement durable d'avoir un bon équilibre énergétique.

D'autre part, l'accès ou le non-accès à l'énergie est un élément extrêmement important d'injustice sociale et constitue un facteur majeur pour le développement économique des territoires. Ces 3 éléments que sont le climat, l'énergie et le développement économique et social forment un triangle qui se doit d'être équilatéral, chaque élément prenant son importance. Nous savons en réalité que, à l'heure actuelle, le monde fonctionne encore en silos avec des politiques énergétiques qui ont tendance à ignorer la dimension climatique. Sans doute avez-vous pris connaissance de l'étude réalisé par les Britanniques en 2019 portant sur la science économique et qui stipule que, sur à peu près 75000 publications, il y en a juste une soixantaine qui traite de la question du défi climatique, ce qui montre bien que la pénétration du défi climatique dans la science économique reste extrêmement faible.
A l'AVITEM, et bien sûr nous ne sommes pas les seuls, nous sommes résolus à valoriser cette dynamique climat/énergie. Il faut faire des progrès sur la lutte contre le changement climatique, c'est un impératif absolu et puis en matière d'efficacité énergétique, de justice à l'accès à l'énergie, de production de l'énergie, etc.

Le second point concerne notre travail sur les territoires et, en l'occurrence, notre activité sur cette interface qui nous rassemble tous, à savoir la Méditerranée. C'est sur cet espace-là qu'il faut trouver des points d'application, des échanges de bonnes pratiques, qu'il faut promouvoir le dialogue, la coopération et le développement solidaire. Notre situation commune nous fait partager les mêmes enjeux et nous savons que les réponses se construisent en prenant en compte la diversité des situations méditerranéennes. C'est la raison pour laquelle je vous remercie d'avoir accepté d'être avec nous aujourd'hui pour évoquer un certain nombre de réalités géographiques et humaines, si diversifiées dans notre région.

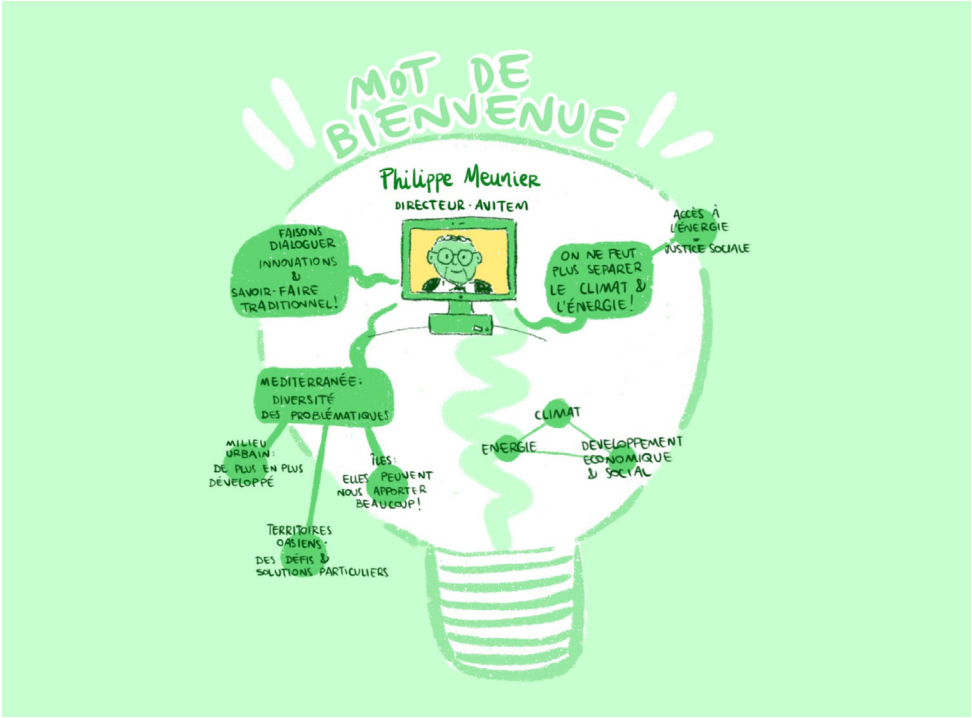
Nous allons donc parler de la zone saharienne où les contraintes sont importantes du fait du climat notamment, comme on a pu le voir au cours du webinaire sur l'eau. Nous allons également évoquer les problématiques insulaires, ce qui me permet de saluer une nouvelle fois la Collectivité de Corse, ce qui est un champ relativement nouveau pour l'AVITEM, champ qui apparait comme un probable futur axe de travail majeur, car c'est un axe décisif pour la préservation et le développement de la Méditerranée. Les îles de Méditerranée font face à des défis plus importants que le littoral, mais elles ont aussi les capacités de réalisation et de synthèse de solutions sur des territoires fragiles mais à dimension facilitant parfois un certain angle d'innovation. De ce fait, elles ont la capacité de nous apporter beaucoup et d'illustrer les opportunités et les difficultés qui peuvent se poser. Quant au troisième type de territoire dont nous allons parler, les villes en Méditerranée, nous connaissons leur importance, qu'elles soient littorales ou éloignées de la mer. Le milieu urbain devient un acteur essentiel dans l'accueil et l'équilibre des populations. Nous le voyons, ce webinaire traduit bien la diversité des situations, dans un contexte géographique et culturel très proche, presque commun.

Enfin dernier point, l'esprit de ces trois webinaires consiste à faire dialoguer les innovations avec les savoir-faire traditionnels. Certains de ces savoirs traditionnels peuvent parfois avoir été oubliés ou mis de côté, mais qui, sur la très longue histoire de la Méditerranée, peuvent aussi nous permettre d'identifier des solutions à dimensions diverses. Elles sont également en mesure d'activer un dialogue avec les innovations technologiques, notamment quand on parle d'innovations de gouvernance inclusive, de participation et d'implication des citoyens.

Compte tenu de tout cela, nous avons choisi de concentrer le focus sur les énergies renouvelables, solutions à même d'alléger la contrainte carbone et ainsi d'avoir une action réelle sur le changement climatique, en allant vers une économie de plus en plus décarbonée. Le propos n'est pas ici d'entrer dans les différentes solutions, même si de nouvelles solutions apparaissent régulièrement. Le solaire apparaît forcément comme une solution évidente en Méditerranée ; en ce qui concerne les énergies marines, j'ai tendance à considérer que les hydroliennes en Méditerranée sont plus compliquées à mettre en œuvre du fait que les faibles marées ne donnent pas les impulsions nécessaires au courant marin, mais je peux me tromper. Et puis, il y a les autres solutions que vous allez présenter les uns et les autres.

Ces perspectives sont, pour l'AVITEM, de forts points d'accroche et je vous remercie d'y contribuer. L'ordre du jour, séquencé en 3 tables rondes, va permettre d'enchaîner ce déroulement comme je viens de la faire, comme une sorte de fil rouge de notre réflexion partagée. Merci à tous.

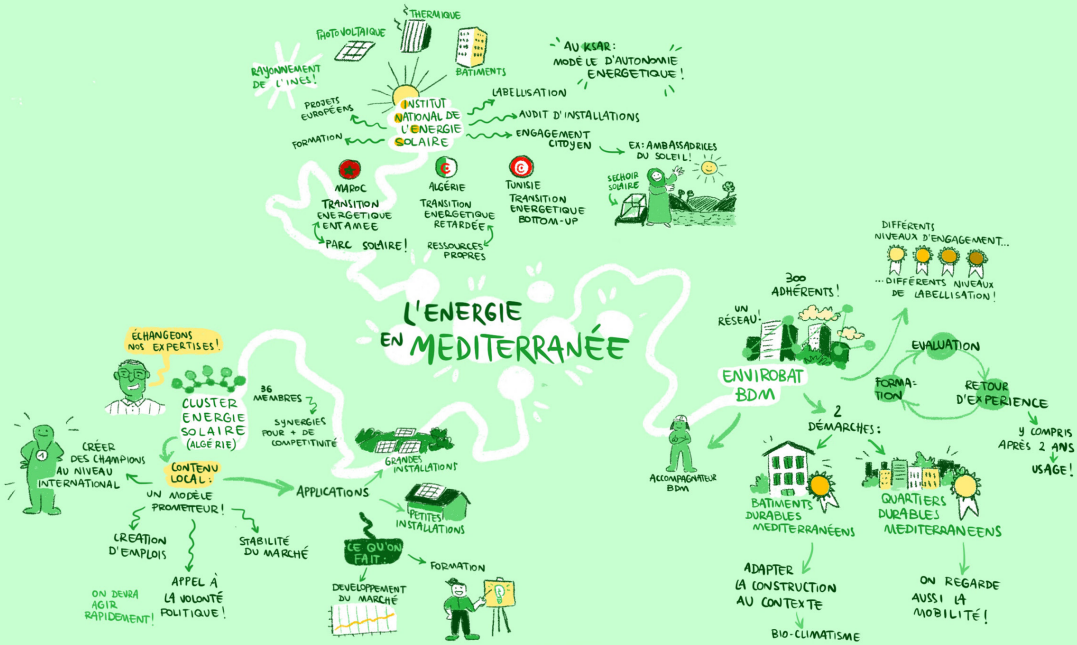
Avril 2021



SESSION 1

APPROCHE DE LA PROBLÉMATIQUE MÉDITERRANÉENNE

Expertise territoriale



DONIA MARZOUGUI
INSTITUT NATIONAL DE L'ÉNERGIE SOLAIRE (INES)
Responsable du pôle Maghreb



Donia Marzougui, Docteur Ingénieure en Génie Civil, travaille à INES depuis 2017 en tant que cheffe de projet. Elle est référente du développement des activités solaires en région MENA et pilote des projets d'expertise et de formation en solaire thermique, solaire photovoltaïque et efficacité énergétique des bâtiments.

« Il faut travailler sur l'innovation frugale pour répondre aux besoins de la manière la plus simple et efficace possible, en utilisant le minimum de moyens et de ressources. »

Compte tenu des attendus de ce webinaire et des principaux axes de collaboration de l'AVITEM, il nous est apparu intéressant de présenter les projets de collaboration de l'INES[3] avec trois pays du Maghreb : le Maroc, l'Algérie et la Tunisie.

Cependant, avant d'aborder les projets, il nous semble important de rappeler les contextes énergétiques de ces pays, qui, malgré leur proximité géographique, sont bien différents :

- le Maroc ne dispose pas de ressources naturelles et doit faire face à un besoin énergétique en constante croissance, ce qui a encouragé un recours accéléré à la transition énergétique en favorisant par exemple la création de centrales solaires ;
- l'Algérie dispose d'importantes ressources en hydrocarbures lui permettant de répondre à ses besoins énergétiques ce qui explique pourquoi elle a entamé sa transition écologique plus tardivement ;
- la Tunisie est plus pauvre en ressources naturelles et économiques, ce qui l'a amenée naturellement vers une transition écologique bottom-up, amorcée par une vaste campagne d'installations solaires domestiques, en parallèle à un renforcement des capacités professionnelles dans la filière des ENRs.

Au titre des projets, certains sont achevés ou en cours d'achèvement, mais illustrent parfaitement le contexte ainsi que notre volonté d'accompagnement des plans de nos partenaires :

3 Troisième centre mondial sur l'énergie solaire, l'INES comporte 2 plateformes :
- la plateforme recherche et innovation travaille sur la thermique, le photovoltaïque et l'efficacité énergétique des bâtiments ;
- la plateforme formation et évaluation tends à promouvoir l'énergie solaire par la formation de professionnel, la formation de formateurs en fonction des besoins du « client », ainsi que par les audits et l'accompagnement des clients. Nous disposons d'un centre de ressources numériques où nous développons nos propres logiciels pour le suivi des installations thermiques ou pour le pré-dimensionnement de l'autoconsommation photovoltaïque.

En 2014, nous avons appuyé le cluster solaire marocain pour la mise en œuvre de formations sur l'évaluation des performances des systèmes solaires et sur la diffusion des savoirs à destination des filières thermique, photovoltaïque et de performance énergétique des bâtiments. Récemment, nous avons œuvré à la création de 3 labels « *Taqa pro* » destinés aux petites installations, aux grandes installations et au pompage solaire.

Depuis 2014 en Tunisie, nous travaillons avec l'Agence nationale de la Maitrise de l'Energie pour accompagner les professionnels de la filière sur le solaire thermique collectif. En 2018, nous avons mis en place un audit national de la performance de 130 installations photovoltaïques, avec pour objectif de mettre en place un SAV. Avec l'ENIT (École nationale des ingénieurs de Tunis), nous travaillons au bénéfice de la formation de formateurs et pour initier les futurs ingénieurs aux ENRs.

En Algérie, nous avons collaboré avec le Centre de développement des Energies renouvelables dans un projet H2020, pour mesurer les performances des centrales solaires en conditions désertiques extrêmes. En 2019, nous avons lancé avec le Centre de formation CIARA à Alger, soutenu par l'Ambassade de France, des formation de formateurs référents sur le photovoltaïque, le solaire thermique et la performance énergétique des bâtiments.

Par ailleurs, un certain nombre de projets sont en plein développement :
une autonomie sur le solaire thermique collectif à travers le renforcement de capacités, par le biais de différentes sessions de formation destinées à plusieurs typologies d'acteurs. Nous avons mis en place une plateforme de formation à distance pour dispenser la partie théorique. Cette initiative s'adresse particulièrement aux professionnels et notamment au secteur hôtelier, ainsi qu'à l'industrie agro-alimentaire.

Avec le Maroc, nous œuvrons à la mise en place d'une offre commune de formation sur le photovoltaïque, le solaire thermique et le process industriel, ainsi que sur le développement d'une plateforme de formation à distance. Nous travaillions aussi à former des jeunes techniciennes à la production et l'usage de séchoirs et de cuiseurs solaires pour la culture de l'argan. L'aboutissement de ce projet sera de former des « *Ambassadrices du soleil* » pour promouvoir ces solutions low-tech.

En Algérie, nous mettons en place un dispositif viable de formation de formateurs, via des plateaux techniques répondant aux besoins des centres de formation et des formateurs référents qualifiés.

Pour aller plus loin, et en réfléchissant aux synergies potentielles entre l'NES et le Ksar Tafilelt , on pourrait réfléchir sur 3 usages énergétiques principaux du solaire :

- pour l'agriculture et la transformation de différents produits avec le séchoir solaire;
- pour l'éclairage des lieux de vie communs ;
- pour l'éclairage domestique et la cuisson avec le solaire thermique.

Pour mettre en place ces technologies solaires thermiques, on pourrait utiliser des solutions énergétiques

low-tech alliant savoir-faire, matériaux locaux et enjeux contemporains. Des solutions aussi qui soient accessibles et résilientes, de la conception jusqu'à l'opérationnel et à la maintenance de ces solutions. Il faut travailler aussi sur l'innovation frugale pour répondre aux besoins de la manière la plus simple et efficace possible, en utilisant le minimum de moyens et de ressources. Enfin, nous pouvons travailler ensemble sur l'intégration du photovoltaïque dans une architecture traditionnelle.

Toute ces solutions n'ont qu'un seul objectif, qui consiste à créer un modèle de gouvernance participative dans le cadre de mini-réseaux, comme cela se voit par exemple au sein de communautés énergétiques en Europe, du type centrale villageoise. Le but est d'assurer une certaine autonomie énergétique pour des ensembles humains tels que le Ksar Tafilelt et de mettre en place un système de mini réseaux modulaires en mode revolving.

Contexte méditerranéen

Accroissement de la demande d'énergie

Pas de ressources
→ Croissance ultra rapide dans la transition énergétique
→ Beaucoup d'investissements étrangers pour mettre en place un parc solaire centralisé très important



Pauvre en ressources naturelles et économiques
→ Transition énergétique « bottom-up » amorcée avec une large campagne d'installations solaires domestiques

Réserves en hydrocarbures importantes pour répondre au besoin énergétique
→ Participation tardive au mouvement de la transition énergétique

BOUKHALFA YAÏCI

CLUSTER ENERGIE SOLAIRE (ALGÉRIE)

Directeur général



Pendant plus de 30 ans, Boukhalfa Yaïci a été impliqué dans tous les segments de l'industrie solaire en commençant sa carrière dans la Recherche & développement au sein du CDER à partir de 1987. En 2008, il rejoint le groupe Cevital dans le but de développer des projets industriels dans les technologies CSP et PV. Puis, en 2011, il crée sa propre société de conseil, EnR Engineering Services. Enfin, avec d'autres membres industriels, il fonde le Cluster Énergie Solaire (CES) algérien en juin 2017, prend d'abord la direction du Conseil d'Administration, avant, en 2019, d'en devenir le Directeur Général.

« C'est une sorte d'obligation créée par les États pour contraindre les investisseurs et les industriels cherchant à s'implanter sur un territoire à utiliser les produits et les services qui y sont disponibles »

Acteur territorial engagé, le Cluster Solaire Algérien[4] s'implique beaucoup pour alimenter la démarche de "contenu local". Il s'agit d'un modèle largement utilisé à travers le monde et qui est susceptible de créer de la valeur ajoutée locale et des postes d'emploi si les conditions de son émergence et de sa pérennisation sont assurées. Des actions encore trop timides sont mises en œuvre en Algérie mais doivent être multipliées à travers, notamment, un plan de déploiement du programme des énergies renouvelables décliné dans le temps et de grande ampleur. A ce titre, des actions ciblant la formation et l'encadrement de la profession sont parmi les priorités du cluster.

Le « contenu local » a ainsi pour principe d'impliquer les populations et les gouvernements pour relocaliser la production ainsi qu'un certain nombre de services dans les pays hôtes. C'est une sorte d'obligation créée par les États pour contraindre les investisseurs et les industriels cherchant à s'implanter sur un territoire à utiliser les produits et les services qui y sont disponibles, cette contrainte se traduisant en général par des incitations. Les investissements avancés pour la période de 2018-2038, sont de près de 57 trillions de $ dans les pays hors OCDE et 34 trillions de $ dans les pays de l'OCDE, mais le point clé est que la dynamique prévisionnelle de ces investissements met l'accent sur le retour des industries locales et la création de valeur ajoutée locale.

4 Le cluster solaire algérien existe depuis 2017 et comprend 36 membres parmi lesquels des entreprises privées, publiques, internationales installées en Algérie, mais aussi des centres de recherches, des universités et des écoles. Le cluster tend à construire de fortes synergies entre ses membres pour, au final, donner plus de compétitivité aux entreprises.

Pour alimenter cette démarche, plusieurs facteurs de succès ont été relevés :

- créer un environnement économique pour qu'un marché important et pérenne puisse s'installer. La difficulté est que l'on observe souvent que le soutien diminue dans le temps et les entreprises éprouvent beaucoup de difficultés à subsister ;
- ouvrir le modèle aux acteurs internationaux qui souhaitent s'implanter dans le pays, cela pour faciliter les transferts de technologie ;
- structurer un environnement favorable pour que les acteurs intègrent ces savoirs, et donner les moyens pour alimenter une base industrielle et/ou d'apprentissage ;
- créer de champions nationaux qui pourront batailler à l'international, le meilleur exemple étant sans doute celui de la Chine, qui témoigne de la réussite du modèle.

A propos des grandes centrales, les opérateurs locaux, et principalement ceux qui sont déjà dans l'électricité, vont de plus en plus vers le solaire via une politique de diversification, et y trouvent un réel intérêt. Les services tels que l'ingénierie et le software apparaissent comme les actions les plus rentables rapidement. Un point négatif est toutefois à noter : ces programmes sont souvent déployés tardivement ce qui cause des difficultés pour conserver le savoir-faire acquis et le renforcer s'il n'y a pas de projets mobilisant ces expertises.

Concernant les petites installations, le solaire photovoltaïque attire des acteurs et de nombreuses petites entreprises se créent. Ce développement est appuyé par la multiplication des projets principalement exécutés par l'Etat. L'intérêt pour les entreprises réside dans les prix très agressifs entre acteurs, mais cette compétitivité engendre des baisses de qualité des services délivrés.

Assainir l'environnement économique devrait provoquer l'amélioration des installations et/ou le développement d'un véritable savoir-faire. Nous interpellons donc les pouvoirs publics pour donner de la visibilité aux acteurs et adapter le contenu local aux besoins du déploiement. Nous souhaitons aussi soutenir les partenariats entre les acteurs nationaux et internationaux, afin de faciliter les transferts de savoir-faire.

Un autre axe d'action consisterait à mettre en place un centre d'excellence des formations dédiées au solaire photovoltaïque. Le Maroc et la Tunisie ont développé la labellisation, alors que l'Algérie a préféré mettre en place un agrément pour les bureaux d'études et les entreprises d'installations. Cet agrément tend enfin à encourager la création de bureaux d'études, car nous pâtissons énormément de leur absence et de la mauvaise qualité des installations qui en découlait.
Le contenu local n'est pas propre aux pays émergents car il permet de créer de la valeur ajoutée locale et des emplois. Seulement sans programme ENRs, les initiatives restent isolées et ne peuvent être maintenues. Notre rôle est donc d'attirer l'attention sur ces problématiques. Sur le plan international, nous voulons dialoguer avec d'autres clusters, afin de pouvoir bénéficier de nos expertises mutuelles. Sur un sujet comme l'insularité par exemple, notre pays, qui compte de nombreux sites isolés, peut bénéficier et faire profiter de ces expertises.

En synthèse, les actions sur lesquelles nous travaillons concernent surtout la formation et l'encadrement de la profession car nous considérons que nous avons besoin de professionnels exercés pour pouvoir s'assurer que les installations soient faites avec la qualité requise et selon les normes et les standards internationaux.

VIRGINIE SANCHO
ENVIROBATBDM
Responsable des partenariats



Responsable de la communication et des partenariats, Virginie a rejoint EnvirobatBDM dès 2012, convaincue qu'il fallait territorialiser les outils du développement durable en travaillant localement avec les professionnels, les usagers et les collectivités. Diplômée de l'institut d'administration des entreprises et de l'institut d'études politiques d'Aix-en-Provence, elle a débuté sa carrière au Mexique. D'abord, à l'Ambassade de France, puis en coopération internationale à la mairie de Mexico : une manière d'entrer dans le vif du sujet en négociant, pour le compte d'une région parmi les plus polluées – et les plus belles- du monde, des accords pour relever le défi des transports collectifs, de l'économie locale et du bien-vivre.

« Notre vision est avant tout de considérer qu'on ne construit pas de la même façon en région PACA, en région Ile-de-France ou en Algérie »

L'association Envirobat BDM[5] est active sur de nombreuses thématiques en lien avec le développement urbain, l'aménagement et la construction : énergie, gestion de projets, matériaux, eau, social et économie, territoires et sites, confort et santé... Sa démarche d'accompagnement et d'évaluation comprend les évaluations des bâtiments, les retours d'expérience, l'intégration des apprentissages dans la formation des acteurs ainsi que l'évolution des référentiels.

Au titre de l'aménagement urbain, BDM et QDM (Quartier Durable Méditerranéen) peuvent bien sûr être vu comme des labels, mais ce sont en réalité des démarches : l'action d'EnvirobatBDM va au-delà du coup de tampon délivré pour le respect de certains critères, c'est un véritable accompagnement à la labellisation. À ce jour, il y a plus de 150 bâtiments reconnus BDM en région PACA et une dizaine d'opérations reconnues QDM pour un total de 1,8 millions de m^2. La démarche QDM se compose des mêmes thématiques que la démarche BDM, mais avec en plus la mobilité puisqu'un quartier doit être imaginé en fonction de ses liens avec les autres quartiers.

L'Occitanie, l'Aquitaine et l'Ile-de-France ont chacune monté leur propre démarche en adaptant leurs critères à leurs territoires et à la volonté des acteurs locaux. Notre vision est avant tout de considérer

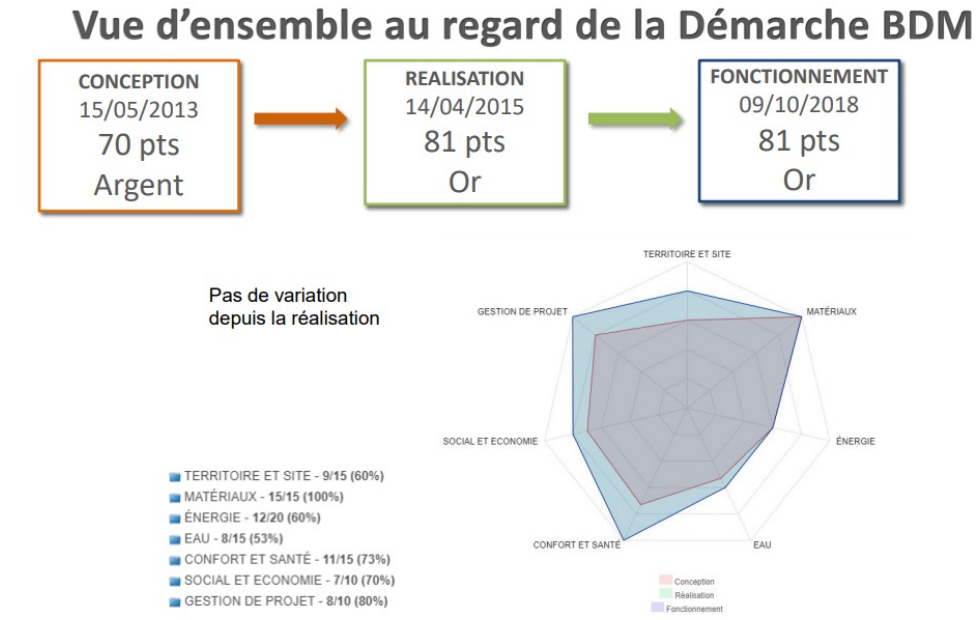
5 EnvirobatBDM (pour Bâtiments Durables Méditerranéens) est une association basée à Marseille et qui a un rayonnement dans l'ensemble de la région Sud. L'association compte 300 adhérents, 15 membres au CA, et 5 co-présidents. Parmi ces 300 adhérents, la moitié sont des bureaux d'études et des cabinets d'architectes. L'autre moitié est composée de 20% de maitres d'ouvrages, essentiellement des collectivités territoriales et des bailleurs sociaux. On y trouve également des promoteurs, des fournisseurs de matériaux classiques ou biosourcés, des entreprises de réalisation, des paysagistes. Et puis des sociologues pour assurer le suivi de l'adaptation des usagers au bâtiment. Son financement est assuré soit par les partenaires institutionnels (ADEME, collectivités territoriales) soit par l'adhésion de ses membres. L'association ne fait aucun bénéfice, tous les financements sont réinjectés dans l'activité.

qu'on ne construit pas de la même façon en région PACA, en région Ile-de-France ou en Algérie. Dans une région comme la nôtre, EnvirobatBDM, va mettre en avant la construction bioclimatique, notamment. Le bâtiment doit avoir une orientation qui lui permet de limiter les apports solaires, afin de réduire le besoin de rafraichir, de se protéger des fortes chaleurs l'été et de la forte luminosité en intersaison. C'est à partir du moment où la conception bioclimatique a pris en compte l'inertie, l'isolation et la forme du bâtiment, que vient le moment de choisir les ENRs.

Notre méthode peut être adaptée à tout type de bâtiment et de typologie d'acteur : nous évaluons et nous accompagnons l'habitat collectif, le tertiaire, l'enseignement, la maison individuelle. Nous intervenons sur tous types de travaux, du neuf, de la réhabilitation ou, par exemple, des extensions neuves alors que le corps du bâtiment peut être rénové. Nous nous adaptons aussi au niveau de densité, urbain dense, périurbain, rural.

Pour chaque projet, nous organisons des groupes de travail avec des professionnels du terrain pour décider des critères et faire en sorte qu'ils puissent s'approprier cette démarche. Notre rôle consiste à questionner le projet et à le faire passer en commission d'évaluation au moment de la conception, au moment de la réalisation, après la livraison du bâtiment et enfin, 2 ans après sa livraison, pour une dernière évaluation qui permet de tirer les enseignements après le démarrage de l'exploitation.

Des médailles sont remises et correspondent aux différents niveaux d'exigences : bronze, argent ou or. L'intérêt consiste à inclure l'ensemble des acteurs dans la démarche, y compris ceux qui commencent juste à travailler sur la construction durable. Le référentiel BDM conserve tout de même des prérequis inévitables pour être certifié, que nous complétons avec une liste de 400 critères pour cumuler des points, lesquels ouvrent l'accès aux médailles.



POINTS CLÉS

SESSION 1

- La dotation originelle en ressources fossiles sur les territoires méditerranéens oriente le mix énergétique des pays.

- Optimiser la production et l'usage de l'énergie verte nécessite un savoir-faire important. Ainsi, la formation de professionnels est une clé pour une stratégie énergétique viable.

- Encourager l'innovation frugale est crucial dans le secteur de l'énergie où les problématiques centrales restent l'autonomie énergétique et la préservation de l'environnement.

- Les secteurs de l'énergie sont encore peu structurés dans certains pays de la rive sud notamment. Le développement de ces secteurs doit s'articuler autour du concept de « contenu local ».

- Outre pousser l'émergence de nouveaux acteurs spécialisés dans la production d'énergie verte, il faut pousser les acteurs existants dans les secteurs de l'énergie à diversifier les sources d'énergies qu'ils mobilisent en les orientant vers le solaire notamment.

- Structurer le secteur énergétique doit permettre de proposer des installations et des équipements de qualité, ainsi que d'être en mesure de les entretenir avec un niveau d'exigence maximal.

- L'habitat est un enjeu clé du 21ème siècle, notamment en ce qui concerne son rendement énergétique. Le bâti est un des secteurs les plus consommateurs d'énergie, aussi bien en phase construction qu'en phase exploitation.

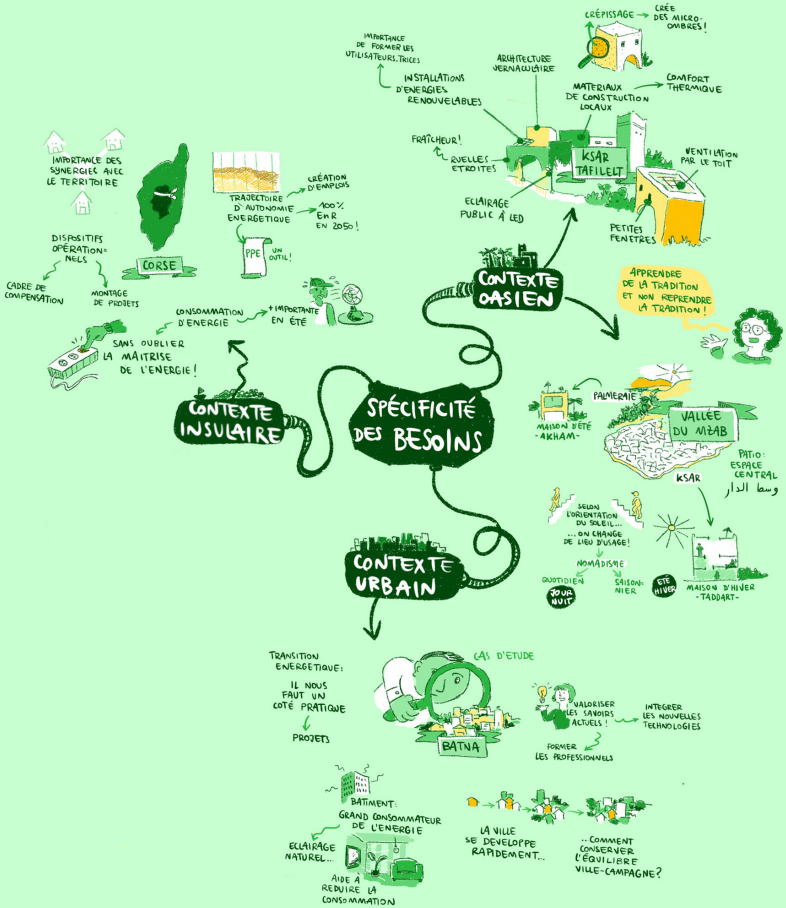
- Pour optimiser l'énergie dans l'habitat, il faut favoriser l'approche locale et ainsi encourager un « mode de construire et d'habiter » en adéquation avec les contraintes et les opportunités régionales.

- Dans la dynamique de proposer des bâtiments moins énergivores, il est crucial de développer les processus d'évaluation pour garantir l'efficacité des solutions mises en œuvre et alimenter la réflexion.

SESSION 2

SPÉCIFICITÉS DES BESOINS DANS LES TERRITOIRES D'INTERVENTIONS

Zones sahariennes, territoires urbains et insulaires



MUSTAPHA TELLAÏ
FONDATION AMIDOUL; KSAR TAFILELT
Secrétaire général



L'éco-cité ksar Tafilelt Tajdit se situe dans la vallée du M'Zab, sur le plateau de Hamada dans le sud algérien à 600 km de la capitale Alger. Le projet Ksar Tafilelt, s'étalant sur une superficie globale de 25 ha, a permis la création de plus de 1000 logements. Il est en mesure d'apporter une réponse significative à la question du logement des populations aux revenus moyens, notamment des jeunes. Basée sur l'équité sociale, la participation et l'ouverture vers la modernité, cette éco-cité donne le droit à la ville.

« Dans le Sahara, nous devons faire face à la fois à des pics de chaleur en été, alors qu'en hiver, pendant 2 à 3 mois, il y a de très basses températures, ce qui fait de l'isolation de la maison une donnée très importante. »

Pour commencer un petit rappel sur Tafilelt Tajdit : c'est un ksar qui se situe dans la région du M'Zab, à 600 kilomètres d'Alger. Le M'Zab, auquel il appartient est une région qui dispose d'une architecture très particulière et qui est classée au patrimoine mondial. Cette architecture vernaculaire est très adaptée au climat saharien et aux contraintes locales. Les ksour traditionnels du Mzab existent depuis à peu près 1000 ans.

Tafilelt Tajdit est un ksar nouveau qui a environ 25 ans. Lors de sa conception, nous avons essayé de nous inspirer au maximum des pratiques ancestrales, avec quelques résultats conséquents concernant les ressources énergétiques.

Tout d'abord, concernant l'utilisation des matériaux locaux, pour la construction de la plupart des bâtiments de Tafilelt, on a utilisé les dérivés de la pierre calcaire qu'on trouve dans la vallée du M'Zab. La superstructure de la maison est en pierre, les planchers sont en plâtre et le crépissage de façade en mortier de chaux. La première constatation que nous pouvons établir consiste à remarquer que la production de la maison, élaborée à partir de matériaux locaux, est très économe en termes d'énergie. Le deuxième point est que ces matériaux ont des propriétés d'isolation thermique, ce qui se ressent réellement en termes de confort à l'intérieur de la maison. Dans le Sahara, nous devons faire face à la fois à des pics de chaleur en été, alors qu'en hiver, pendant 2 à 3 mois, il y a de très basses températures, ce qui fait de l'isolation de la maison une donnée très importante.

Parmi les pratiques ancestrales que nous avons essayé de reprendre, se trouve par exemple la ventilation de la maison par le plafond. Elle crée un appel d'air avec la porte et favorise la circulation de l'air. Les fenêtres sont très petites ou protégées par un système de moucharabieh, ce qui fait que la chaleur extérieure ne rentre pas dans la maison et y favorise un réel bien-être. Nous avons aussi un autre dispositif

très important, il s'agit de la terrasse d'été qui est utilisée la nuit en été. Ainsi quand la bâtisse est chaude, les gens montent en terrasse pour passer la nuit à la belle étoile, là où il fait plus frais.

La conception du ksar a été structurée sur la base d'un tissu urbain compact : il comporte des ruelles étroites qui s'entrecoupent et qui permettent d'atténuer les vents dominants afin d'avoir toujours de l'ombre dans les ruelles. Cela favorise le développement d'un microclimat au sein du ksar. Tous ces éléments vont contribuer à avoir des maisons à très faible consommation énergétique.

Nous nous sommes inspirés des pratiques anciennes, mais en parallèle nous avons essayé de promouvoir et d'introduire des nouvelles technologies comme le photovoltaïque. Dans ce cadre, il y a une maison témoin qui est totalement équipée et alimentée en énergie solaire, ce qui permet de démontrer que cette énergie est économique, fiable et confortable. Sur le plan collectif, nous avons aussi développé l'éco-parc du Ksar Tafilelt, qui en plus d'être un espace éducatif, est un espace de promotion de l'environnement. Ce parc comporte une petite station solaire qui nous permet de faire la promotion de l'énergie solaire auprès des écoliers et des visiteurs. Cette démarche est surtout conçue à destination de la jeunesse afin de sensibiliser la population de demain à l'importance des sources d'énergie renouvelable. Cela est particulièrement important en Algérie, car on note une méfiance des habitants quant à l'efficacité de l'énergie solaire et des doutes quant à la possibilité que celle-ci apporte le même confort que l'énergie classique.

Je termine cette présentation en vous parlant de l'éclairage public du ksar qui fonctionne avec des lampes LED, qui consomment beaucoup moins d'énergie. Par endroits, nous avons également installé des dispositifs de lampadaires solaires, toujours dans l'idée d'arriver à l'autonomie énergétique.

PROMOUVOIR ET INTRODUIRE DES NOUVELLES TECHNOLOGIE







Maison témoin totalement alimenté en énergie solaire





Notion sur l'énergie solaire pour les écoliers au niveau de l'Eco-parc Tafilelt

MOUNIA BOUALI
LABORATOIRE ARCHITECTURE VILLE URBANISME ENVIRONNEMENT (LAVUE)
Architecte, docteure en urbanisme



Mounia BOUALI est architecte, spécialiste du patrimoine bâti et docteure en urbanisme. Membre du Centre de Recherche sur l'Habitat (LAVUE, UMR7218 CNRS), elle consacre ses travaux de recherche à l'habitat et aux modes d'habiter oasiens et leur transformation, essentiellement, au M'Zab (Algérie).

« Le modèle du ksar permet de montrer une combinaison efficace entre architecture et mode d'habiter pour arriver à un confort thermique optimum sur une période annuelle complète. »

Au M'Zab, le climat est saharien : des étés très chauds et des hivers froids, avec des écarts de températures diurnes et nocturnes importants. Les ksour et leurs palmeraies suivent un même principe d'implantation : un ksar sur une éminence rocheuse pour être à l'abri des crues, et une palmeraie sur le lit de l'oued pour y développer une activité agricole et creuser des puits. En plus d'une architecture ingénieuse pensée pour avoir des espaces habités confortables été comme hiver, les Mozabites avaient un mode d'habiter qui s'accommodaient aux variations thermiques. D'abord à l'échelle de l'habitation à travers un déplacement quotidien entre les différents niveaux de l'habitation, puis saisonnier en migrant en été vers la palmeraie pour être près des plantations tout en profitant de la fraicheur du microclimat des jardins.

La maison vernaculaire du ksar, « *taddart* », est structurée pour s'adapter aux variations des températures quotidiennes et saisonnières grâce à un déplacement quotidien entre les différents niveaux de l'habitation. Cet habitat a été conçu en tenant compte du climat, des vents dominants et en utilisant des matériaux locaux : la pierre, le *timchemt* (un plâtre local), les palmes, stipes de palmier-dattier, etc. Les ruelles des ksour sont étroites pour réduire la vitesse des vents de sable, et la durée d'ensoleillement des bâtiments. Le crépissage des murs vient créer des micro-ombres qui participent à la diminution de la température intérieure.

Dans la palmeraie, on retrouve les mêmes matériaux, mais avec essentiellement de la terre, disponible dans le lit de l'oued.

Dans le ksar comme dans la palmeraie, l'espace est organisé autour du « *west eddar* » ou patio. Il compose avec la porte d'entrée un appel d'air, et assure la ventilation du RDC ainsi que son éclairement zénithal. Le patio n'est pas complètement ouvert. Cette cour centrale a été réduite et garde une ouverture sur le ciel, le *chebek*, permettant d'avoir un plateau de terrasse au premier étage, très utilisé en été.

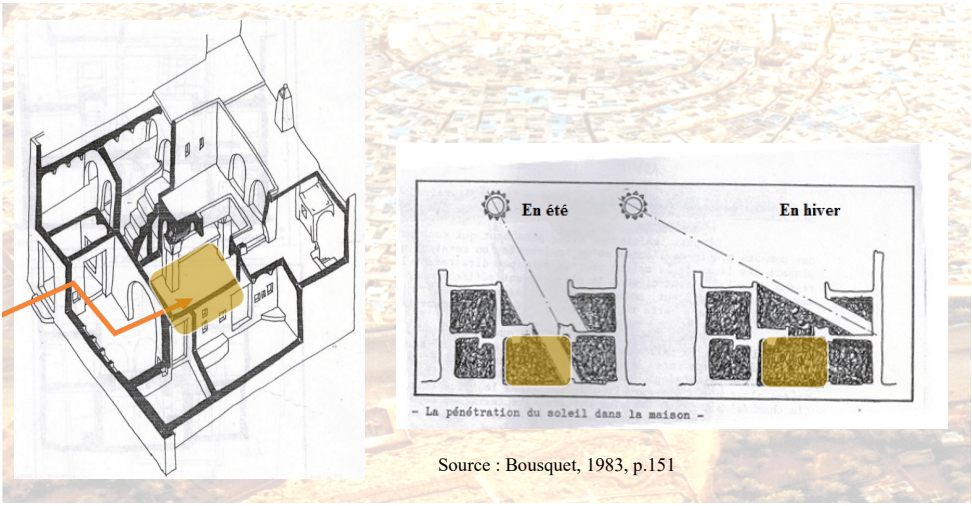
Le RDC a une entrée en chicane qui donne sur la *tahdja*, espace intermédiaire situé entre l'entrée de la maison et le patio. Il y a des chambres, des latrines, un coin douche, et la cuisine, *inayen*, qui consiste en une cheminée. L'étage est composé de deux parties. La première comprend une galerie : l'ikomar qui se développe sur un ou plusieurs côtés, des chambres, pièces de stockage, un âtre, des latrines, un coin douche. L'autre partie consiste en une terrasse : *tigherghert*.
La cave, très répandue dans le ksar, est utilisée pour stocker des aliments et pour se rafraîchir. En revanche, dans la palmeraie, zone inondable, il est très rare d'avoir une cave.
Cette manière d'habiter selon la course du soleil en fonction des saisons est particulièrement lisible à travers l'occupation de la cuisine et l'usage du métier à tisser qui sont présents à la fois au RDC et à l'étage.

Orienter les constructions sud-sud-est permet de réchauffer les pièces situées en bas, et permet d'être à l'abri des vents dominants de l'hiver. En journée, les activités domestiques ont lieu à l'étage. La nuit, le patio et les autres ouvertures sont obstruées et les activités nocturnes ont lieu au RDC qui a emmagasiné la chaleur du jour dans l'épaisseur des murs.

L'été, les activités diurnes ont lieu au RDC. La galerie est à l'ombre et profite d'un courant d'air. Quand le soleil est au zénith, le patio et tous les interstices sont obstrués par des nattes, des palmes, ou des chiffons humidifiés pour rendre l'air moins sec. Peu d'aliments sont cuits à cause de la chaleur et de la rareté du combustible (le rendant onéreux) que l'on préfère garder pour l'hiver. En soirée, les activités ont lieu entre *l'ikomar* et la terrasse, cette dernière sert, essentiellement, au sommeil d'été.

La maison de la palmeraie *akham*, plus récente que celle du ksar, dispose d'un jardin et de chambres à l'étage surplombées de terrasses privées, accessibles à partir d'un escalier situé à l'intérieur de la pièce. La logique de déplacement dans la maison reste la même, mais avec la pratique du jardin en plus.

Il est essentiel de parler d'habitat et non d'architecture vernaculaire car cela reviendrait à négliger les modes d'habiter au profit des caractéristiques formelles. L'exemple du ksar, conçu pour permettre une occupation tout au long de l'année, permet de montrer une combinaison efficace entre architecture et mode d'habiter pour arriver à un confort thermique optimum. La manière dont a été pensé l'habitat vernaculaire mozabite peut servir d'inspiration dans les pays chauds et pousser à réfléchir à la place des modes d'habiter dans l'architecture bioclimatique.



Source : Bousquet, 1983, p.151

SOPHIE FINIDORI

AGENCE D'AMÉNAGEMENT DURABLE, D'URBANISME ET D'ÉNERGIE (AUE) DE LA CORSE

Directrice déléguée à l'énergie

L'AUE est chargée, dans le cadre des orientations définies par la Collectivité de Corse, d'élaborer, de coordonner et de mettre en œuvre la politique régionale en matière d'urbanisme, d'aménagement durable,

« Il est nécessaire d'intensifier les liens, les réseaux et les travaux avec les territoires infra de la région afin d'œuvrer de concert pour l'application des ODDs. »

L'AUE vise à élaborer et à mettre en œuvre les politiques d'urbanisme, d'aménagement durable, d'énergie, d'air et du climat. Le Conseil de l'énergie et du climat, instance régionale de concertation et d'étude, vise à orienter le Conseil exécutif, l'Assemblée de Corse et le Conseil économique social et culturel. Cette instance élabore, discute les travaux de programmation, et comprend des institutions régionales, étatiques, des professionnels et des syndicats pour une gouvernance ouverte. La Collectivité de Corse (CdC) passe par l'OREGES (Observatoire régional énergie et gaz à effet de serre), pour construire ces politiques, améliorer ses connaissances et accompagner ses politiques énergétiques.

En 2018, la part des EnRs dans les consommations d'énergie finale (CEF) de l'île est de 17%, avec en premier lieu l'hydraulique, le photovoltaïque puis le bois-énergie. La production électrique provient en premier lieu de deux centrales, l'une au fioul léger et l'autre au fioul lourd ; il est prévu qu'elles passent au gaz naturel. Par ailleurs, la Corse dispose de deux câbles qui la relient à l'Italie et à la Sardaigne pour la fourniture en électricité. La ventilation des apports en électricité est de 36% pour les centrales, 27% pour les câbles et 38% pour les EnRs. À cause du changement climatique, aux pics d'appels d'hiver viennent maintenant s'ajouter les pics d'appels d'été.

Le coût de ces services est d'1 milliard d'euros (1/8 du PIB), dont 300 millions pour l'électricité et 200 millions pour la CSPE (Contribution au Service public de l'Energie). La facture énergétique se compose de 400 millions pour les transports et 400 millions pour le bâtiment. Face à ce coût, la CdC a adopté en 2013 son Schéma Régional Climat, Air et Energie (SRCAE). Cet outil a programmé l'autonomie énergétique de l'île à 2050 grâce à 2/3 de maîtrise de l'énergie et 1/3 de développement des EnRs. C'est le rôle de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE).

La première PPE, votée en 2015 et qui est en train d'être revue, prévoit d'atteindre 36% d'EnRs dans la CEF d'ici 2028, alors que nous sommes actuellement à 17%. Elle prévoit également 62% d'EnRs dans la consommation électrique en énergie finale d'ici à 2028, alors que nous sommes à 37%. Cette trajectoire permettrait de passer d'un taux d'autonomie vis-à-vis des énergies fossiles de 14% à 31%.

À l'élaboration de la PPE, des programmes d'action pour les secteurs du bâtiment, des transports, des ENRs, de la sécurité de l'approvisionnement notamment ont été créés. Un investissement de 4,5 milliards d'€ sur les deux périodes de la PPE (2019-2023 et 2024-2028) devrait permettre la création de 3 800 emplois.

Il est nécessaire d'intensifier les liens, les réseaux et les travaux avec les territoires infra de la région afin d'œuvrer de concert pour l'application des ODDs. Les objectifs de la PPE concernent le résidentiel, le tertiaire ainsi que le secteur de l'éclairage public, la volonté étant de rénover la totalité du parc d'éclairage, travail quasi-accompli dans sud et encore en cours au nord de l'île. Pour le solaire thermique, filière aussi importante que le bois-énergie, nous envisageons d'installer 30 000 à 50 000 m^2 de panneaux.

Le cadre de compensation que nous avons élaboré permet l'injection de fonds de la CSPE, afin de pouvoir financer des actions de maîtrise de l'énergie. Dans les îles, la production électrique reste très coûteuse et ce processus devrait permettre la rénovation globale ou partielle des logements individuels et collectifs, de finaliser la rénovation de l'éclairage public, de développer le bois-énergie et le solaire thermique individuel et collectif. 71 millions d'euros sont prévus pour cela sur 5 ans.

Pour la remontée de projets, nous travaillons avec les communautés d'agglomérations de Bastia, d'Ajaccio, ainsi qu'avec les autres communautés de communes de Corse sur des projets baptisés « Plans climat air énergie territoriaux », qui permettent d'activer tous les leviers existants en termes de rénovation du bâti et de développement des EnRs.

Pour finir, nous développons un certain nombre d'actions de communication : Troph'Energies est un concours visant à valoriser les actions vertueuses et récompenser les porteurs de projets sur les EnRs, la qualité de l'air, la mobilité, la rénovation et la MDE du bâti. Les lauréats peuvent être des collectivités, des entreprises ou des associations. Nous avons également réalisé un colloque en ligne, intitulé « ÉNERGIES ».



NOUREDDINE ZEMMOURI

UNIVERSITÉ DE BISKRA

Vice-Recteur chargé de la post graduation et de la recherche



Professeur Noureddine Zemmouri est vice-recteur chargé de la post-graduation et de la recherche à l'Université Mohamed Khider de Biskra. Il est architecte de formation est spécialisé dans les questions de l'architecture, de l'environnement et du développement durable.

« Il est nécessaire d'intensifier les liens, les réseaux et les travaux avec les territoires infra de la région afin d'œuvrer de concert pour l'application des ODDs. »

C'est à l'architecture que s'intéresse le laboratoire de l'Université de Biskra, mais également aux liens entre l'architecture, l'urbanisme et l'environnement. En effet, le métier d'architecte doit évoluer, avec une architecture qui se veut de plus en plus environnementale et qui doit prendre en compte les deux grands défis du 21ème siècle : l'énergie et l'eau.

Le cas méditerranéen est particulier en termes de climat et d'environnement, cette dernière notion étant entendue au sens de l'environnement humain, et notamment de l'acceptabilité pour la population de la transition énergétique vers les EnRs. Il faut ainsi étudier dans quelles conditions les populations acceptent d'installer un panneau photovoltaïque si en contrepartie cela réduit d'1/3 leur facture d'électricité. La réponse stipule que les habitants sont prêts à accepter ces changements car, pour beaucoup, l'énergie est un problème économique, même si la transition énergétique ne peut ignorer les aspects pratiques et opérationnels. C'est cette analyse qui revient aux projets de recherche.

Dans ce cadre, l'utilité de disposer de données permet de déterminer la stratégie globale d'un territoire. Notre laboratoire a ainsi initié plusieurs modèles de recherches, et l'un d'entre eux traite de la question énergétique et de la forme urbaine. Nous avons naturellement tendance à penser que les transports sont le grand secteur consommateur d'énergie, alors que ce sont plutôt le résidentiel et le tertiaire, avec plus de 45% de l'énergie totale utilisée par ces deux secteurs.

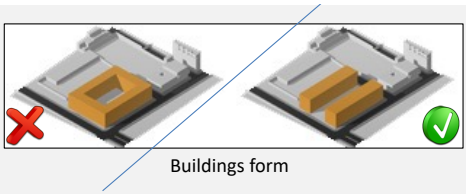
Ainsi, pour optimiser la question énergétique, il faut s'attaquer au bâtiment et l'expérience du M'Zab est une leçon d'architecture en ce sens. Je pense aussi que, simultanément, il faut revaloriser le savoir actuel. La tendance mondiale d'aménagement pousse vers de plus en plus d'urbain, les gens habitent plus en ville. En ce sens nous avons réfléchi à un cahier des charges portant sur la forme de la ville et sur le confort de l'utilisateur. Donner aux utilisateurs le confort maximal, tout en utilisant moins d'énergie et en polluant moins, c'est le défi de l'architecte des années 2020.

En Algérie, la consommation d'électricité a augmenté chaque année de 4% depuis les années 80 et cela débouche sur des crises liées aux manques d'électricité. Ces manques sont paradoxaux par rapport au potentiel énergétique du pays, notamment en énergie solaire. En Algérie, l'énergie reçue quotidiennement sur une surface horizontale de 1 m^2 est de 5 kwh sur la majeure partie du territoire national, soit 1700 kwh/m^2 et par an. Ce qui fait 169 400 Twh soit 5000 fois la consommation d'électricité actuelle. Au vu de l'importance de ces apports énergétiques naturels, il est évident que les nouvelles technologies doivent être intégrées dès la conception des bâtiments, ce qui signifie revenir à la formation. Parce que l'architecte n'est pas qu'un designer, il est aussi un ingénieur qui doit disposer d'un savoir dans les sciences du bâtiment pour améliorer sa vision de la ville et sa conception du bâtiment.

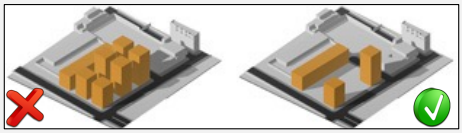
Nous avons réalisé il y a 5 ans un travail sur la recherche de la forme urbaine optimisée incluant l'utilisation des EnRs. Nous avons choisi la région spécifique de Batna afin d'étudier les options pertinentes : par exemple, faut-il chauffer ou plutôt refroidir selon les saisons tout au long de l'année ? Autre problématique, une bonne partie de la consommation électrique dans les bâtiments est utilisée pour l'éclairage. Cependant, elle pourrait être réduite en orientant de manière optimale les bâtiments et en les ouvrant sur l'extérieur d'une manière adéquate.

La procédure était relativement basique : évaluer le potentiel solaire en fonction des conditions, déterminer la forme urbaine en 3D, faire de l'assimilation grâce au logiciel solaire, puis déterminer les niveaux d'utilisation optimale de la forme urbaine actuelle.

Cela peut permettre de délivrer des orientations aux architectes pour intégrer ces nouveaux systèmes à l'enveloppe du bâtiment. Succinctement, les résultats auxquels nous sommes arrivés stipulent que, à l'opposé du retour à la densification du tissu urbain soutenu par de nombreux acteurs, faire une ville éclatée pourrait au contraire améliorer les résultats en termes de potentiel solaire et même éolien. Le rapport hauteur/largeur ou encore l'orientation sont aussi des points à prendre en considération.

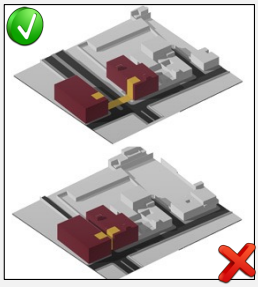


Buildings form

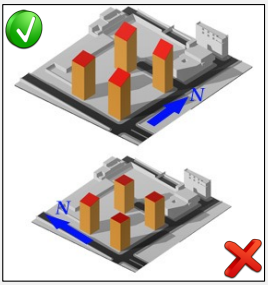


Density

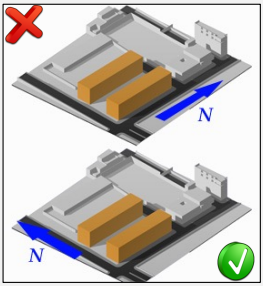
H/W



Roofs



Orientation



POINTS CLÉS

SESSION 2

- Au Ksar Tafilelt les matériaux utilisés dans la construction des habitations sont extraits localement et disposent de propriétés thermiques très intéressantes dans le contexte saharien.

- Le Ksar Tafilelt met en pratique une architecture appropriée aux contraintes existantes, avec par exemple l'utilisation d'un puits de lumière et d'aération.

- Dans la région du Mzab, les économies d'énergie sont réalisées grâce aux matériaux de construction, à l'architecture mais aussi aux modes d'habiter. Ils changent selon les saisons et même au cours de la journée ce qui permet aux populations de vivre avec un confort maximal tout en ayant une empreinte énergétique extrêmement modeste.

- La Corse rencontre des difficultés liées à sa nature de territoire insulaire. Ainsi, pour pallier à un manque de ressources énergétiques vertes et à des lacunes de maîtrise de l'énergie, l'outil PPE (Programmation Pluriannuelle de l'Énergie) a été adopté. Il permettra de renforcer la coopération entre les acteurs du développement durable et les différentes échelles du territoire.

- À l'image de l'AUE, il est intéressant d'encourager l'innovation en proposant des concours à destination des acteurs innovants du développement durable, dans le domaine des EnRs par exemple.

- La facture énergétique des territoires se concentre sur les secteurs résidentiel et tertiaire, ce qui témoigne de l'important levier que constitue le bâtiment et ses usagers pour réduire les dépenses énergétiques.

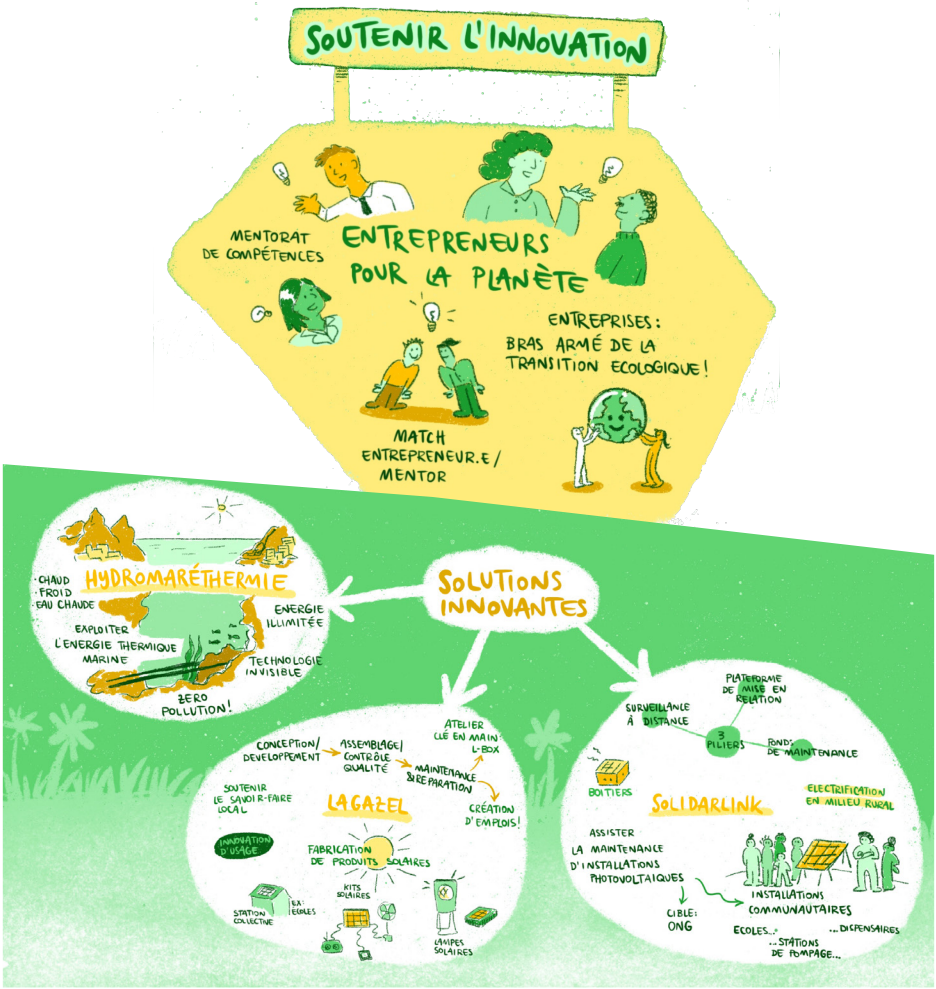
- L'acceptation de la transition énergétique par la population est un enjeu majeur : le gain économique potentiel de la transition énergétique pour le particulier est un levier qui permet d'accélérer la dynamique.

- Certains pays de la rive sud, comme l'Algérie, possèdent un potentiel solaire insuffisamment exploité qui pourrait être mobilisé à l'aide des technologies actuelles.

SESSION 3

SOLUTIONS INNOVANTES

Incubateurs et startups



CHRISTELLE CAPITAINE

ENTREPRENEURS POUR LA PLANÈTE

Responsable des partenariats entreprises et porteurs de projets



Christelle Capitaine est Directrice de la région Sud pour l'association Entrepreneurs pour la Planète. Avec plus de 20 ans d'expérience dans le domaine de la grande consommation et de la grande distribution elle présente un double profil achats et commerce. En septembre 2019, elle rejoint l'association Entrepreneurs pour la planète. Consciente que le respect et la protection de l'environnement sont des priorités essentielles à déployer dans le monde économique, que les entreprises doivent d'urgence envisager leur transition écologique, elle souhaite s'engager concrètement dans cette démarche.

« 80% des dirigeants d'entreprises souhaitent aujourd'hui renforcer leurs actions en faveur de l'environnement, mais ne savent tout simplement pas comment passer à l'acte »

Entrepreneurs Pour La Planète (EPLP) se positionne en tant qu'acteur encourageant la formation et l'innovation qui sont des vecteurs essentiels facilitant la transition énergétique. EPLP est une association reconnue d'intérêt général, dont le credo consiste à faire des entreprises « le bras armé de la transition écologique ». Pour être plus précise, EPLP est partie du constat que 80% des dirigeants d'entreprises souhaitent aujourd'hui renforcer leurs actions en faveur de l'environnement, mais ne savent tout simplement pas comment passer à l'acte.

Concrètement, comment faisons-nous ? Nous initions des collaborations entre des dirigeants d'entreprises et des porteurs de projets environnementaux via le mécénat de compétence. Nous réunissons des porteurs de projets environnementaux sur toutes sortes de thématiques telles que l'énergie. Notre portefeuille présente une grande variété de porteurs de projets, que ceux-ci soient portés par des associations, par des entreprises, des startups ou éventuellement des universités et/ou des centres de recherche.

Puis, ces projets sont « adoptés » par des chefs d'entreprise qui peuvent diriger des grands groupes, des ETI, des PME, etc. Leur soutien va consister à apporter leur savoir-faire entrepreneurial afin d'accompagner le porteur de projet dans sa vision stratégique, lui permettre de développer son projet, enfin, le rendre pérenne et rentable. Notre objectif est double puisque, au-delà de favoriser le développement de startups impliquées dans la transition écologique, cette interaction adoptés/adoptants permet simultanément d'éveiller la conscience environnementale des entrepreneurs. Elle les met en condition de favoriser la mise en route de la transition écologique au sein de leur propre entreprise et de porter ce message de manière à engager l'ensemble des salariés à travailler de manière durable et responsable.

Comment travaillons-nous les correspondances entre les porteurs de projets environnementaux et les chefs d'entreprises ? Nous avons développé une plateforme en ligne qui permet de référencer et de cartographier l'ensemble des porteurs de projet présents sur un territoire. Cette plateforme est disponible en *web access*, les porteurs de projet vont y déposer leur(s) projet(s). Ces projets sont classés par théma-

tiques et par besoins : une description des enjeux portés par la startup, mais aussi des besoins constatés concernant la gestion de leur entreprise est mise en ligne. Il nous revient ensuite d'organiser de nombreux événements aussi bien digitaux que physiques, des web-meetings, des hackathons, etc. De plus, nous avons de nombreux partenariats avec des structures accompagnatrices d'entreprises, comme des accélérateurs, des incubateurs, des écoles, mais aussi des structures à la tête de réseaux d'entreprises qui nous permettent de trouver plus facilement des mentors.

Actuellement, notre visibilité va en progressant avec environ 160 projets sur la plateforme, la constitution de 70 binômes porteurs de projets/entreprises, 3 antennes en France, dont une à Marseille qui touche tout le grand sud puisque nous allons jusqu'à Nice.

Grâce à l'AVITEM, nous avons récemment également pu prendre contact avec des acteurs sur le territoire corse. Nous avons ouvert une antenne à Paris au début de l'année, puis une à Lyon tout récemment.



FRANCK ANTOINE PERETTI
MAPE TECH
Ingénieur bureau d'études thermiques et fluides

Mape Tech est spécialisée dans le développement de systèmes thermodynamiques, d'échangeurs sondes, et propose de développer des centrales hydromaréthermiques sur mesure et livrées clés en main.

« Il ne faut pas à tout prix s'opposer à la climatisation »

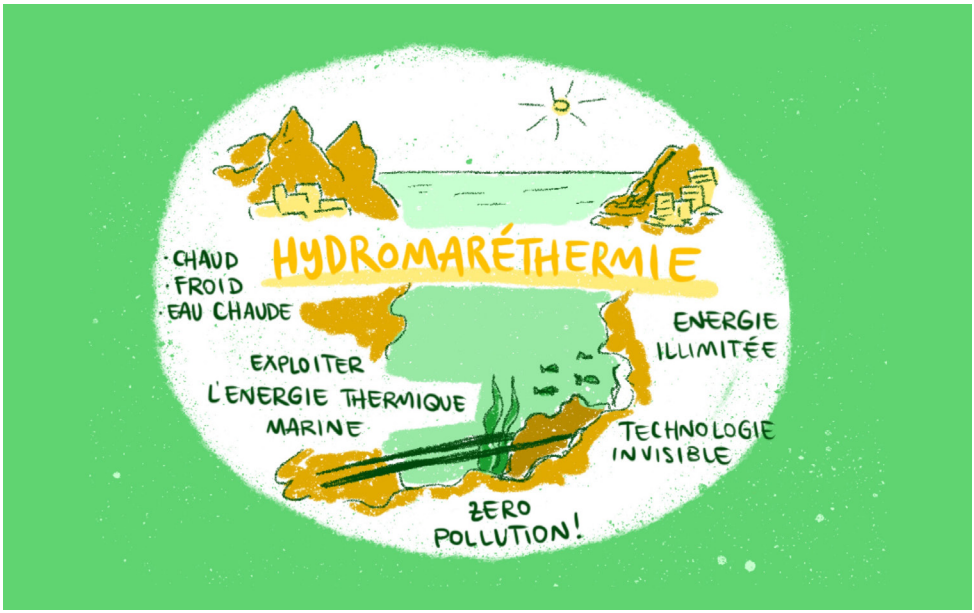
L'hydromaréthermie est une énergie thermique marine. Il s'agit d'une solution qui récupère et qui concentre l'effet de captation thermique de l'eau de mer en surface pour produire simultanément et de façon maîtrisée du froid à destination de la climatisation, du chaud à destination du chauffage et de l'eau chaude sanitaire directe à 60°. Cette solution fonctionne sans apport électrique supplémentaire et elle utilise un mix de « *free-cooling* », de « *free heating* » et de thermodynamique. Ce système marche en circuit fermé, sans pompage, sans rejets dans le milieu marin. Il est extrêmement compact, il n'y a pas d'antifouling chimique ni d'antifouling électrique, ni quelque composant ou ajout qui puisse polluer l'environnement. Le fluide caloporteur est constitué uniquement d'eau douce, ce qui fait que, même en cas de rupture accidentelle, il y aurait seulement de l'eau douce qui irait dans de l'eau de mer. Aussi nous avons une solution qui ne produit aucune pollution auditive et sonore, chose à laquelle beaucoup d'espèces marines sont sensibles.

Nous disposons un échangeur sonde extrêmement compact qui fait à peu près 1m 60 de long, 20 cm de diamètre et qui développe une capacité d'environ 200/220 kilowatts en capacité d'échange. Nous ramenons l'ensemble de cette ingénierie vers une centrale à terre, puis nous répartissons sur des réseaux enterrés directement les besoins au pied de chaque bâtiment. Le dispositif que nous mettons en place peut couvrir jusqu'à 100% des besoins de production d'eau chaude sanitaire, de climatisation, de chauffage, y compris l'eau tempérée sanitaire pour les laveries. Et l'acceptabilité sociale est totale puisqu'on ne voit rien, ce qui est très favorable pour les usages.

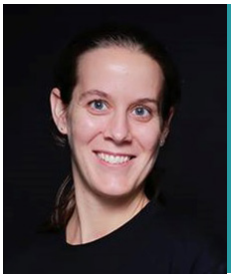
Les performances ont toutes été validées et il en est de même pour la fiabilité des systèmes : rappelons que ces derniers sont fabriqués sur mesure pour s'adapter aux besoins particuliers et aux caractéristiques complexes de chaque partie en fonction de laquelle la centrale doit se déterminer. Ensuite, ces projets nécessitent des études sous-marines spécifiques puisque nous utilisons une solution qui s'appelle « *le transport d'Ekman* », qui est une technique un peu particulière.

Il ne faut pas à tout prix s'opposer à la climatisation, car dans 90% des sites que nous avons étudiés, contrairement à des pompes à chaleur qui peuvent être un bon système quand on fait de la climatisation, nous avons la capacité à produire la même part de chaud que de froid. En conséquence, il est possible de récupérer le « *froid fatal* », résidu de la production de chaud. En maitrisant ces enchainements, on peut les mutualiser : sur des sites hôteliers où les besoins de chaud sont supérieurs aux besoins de froid, la climatisation devient gratuite puisque nous aurions dû rejeter le froid dehors. Une pompe à chaleur produit du chaud à l'intérieur et rejette du froid dehors, et c'est l'inverse pour la climatisation.

Enfin, nous avons développé une technique que l'on nomme « l'hydro-hybridation » et qui inclut d'autres formes d'ENRs. Avec cette innovation, nous cumulons de la géothermie horizontale et verticale avec du solaire thermique. Nous nous sommes aperçus que se servir du solaire thermique pour faire de l'eau chaude sanitaire était une très bonne chose, mais en réalité, en raison des latitudes où nous sommes, c'est très souvent pour des circuits très courts. De fait, le solaire thermique contribue au chauffage et vient en renfort du système thermodynamique en gérant les énergies fatales générées, ce qui permet de l'exploiter bien plus largement. Sur le dernier site, nous sommes passés d'un taux de rendement d'une installation solaire thermique pour un site hôtelier qui était de 23% du fait des stockages, des pics d'exploitation irréguliers, des bouclages nocturnes, à un rendement de 80%. La raison en est que nous utilisons l'eau chaude et la production solaire dès 18° de température atteints dans l'échangeur, au lieu d'attendre les 57, 58° pour obtenir une eau chaude sanitaire.



CLAIRE LE STER
LAGAZEL
Business, marketing et communication manager



Claire Le Ster est diplômée de la chaire entrepreneuriat social de l'ESSEC Business School. Après quelques expériences dans le domaine de la responsabilité sociale des grandes entreprises, elle a rejoint l'ONG Entrepreneurs du Monde au Burkina Faso en 2011 pour accompagner la création et le développement de l'entreprise sociale d'accès à l'énergie Nafa Naana. En 2015, elle rejoint Lagazel à des débuts pour développer aux côtés des deux fondateurs la fabrication locale de produits solaires en Afrique.

« Nous sommes dans un modèle de vente sur le lieu de production, ce que nous vendons en Afrique de l'Ouest est produit en Afrique de l'Ouest. »

Lagazel est une entreprise franco-africaine, premier fabricant de produits qualitatifs à énergie solaire sur le continent africain. Nous avons conçu une gamme de produits à énergie solaire et à usage individuel tels que des lampes solaires portables pour l'éclairage et la recharge de téléphone. Ce sont des lampes conçues en métal car c'est un matériau facilement transformable sur place, qui ne nécessite pas beaucoup d'énergie et qui est recyclable en fin de vie. En plus des lampes solaires, nous produisons aussi des kits solaires domestiques. Ce sont des boîtiers qui contiennent des batteries alimentées par un panneau solaire et qui permettent de fournir en énergie plusieurs ampoules et des petits équipements 12 volts tels que des ventilateurs, des télévisions...





Nous travaillons régulièrement avec des ONG qui nous font remonter leurs besoins. Grâce à cette collaboration nous avons développé une innovation technique mais surtout une innovation d'usage : la

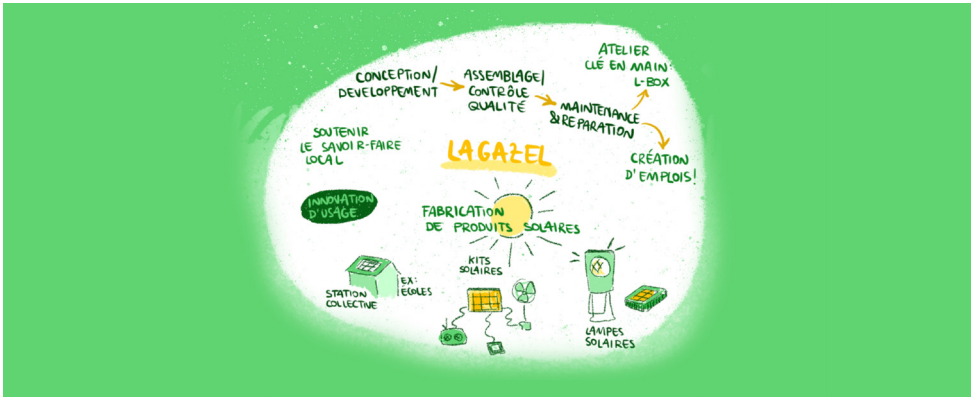
lampe solaire est fournie avec une station de charge collective qui permet de charger simultanément 40 lampes solaires. Cela permet en premier lieu de garder un contrôle sur les lampes, puisqu'elles doivent revenir à la station pour être rechargées. Cette solution est, en second lieu, particulièrement adaptée pour les écoles : les lampes sont mises à disposition des écoliers soit gratuitement, soit par un système d'abonnement ou de cotisation. Ainsi ils peuvent bénéficier d'un éclairage pour rentrer chez eux en sécurité, pour faire leurs devoirs le soir et sont incités à aller à l'école puisque les lampes doivent revenir chaque jour au point de charge pour pouvoir fonctionner.

Notre modèle de fabrication repose sur une production réalisée sur le lieu de vente : ce que nous vendons en Afrique de l'Ouest est produit en Afrique de l'Ouest. En fait, nous développons d'abord nos produits en France : nous identifions les fournisseurs des différents composants et nous en vérifions la qualité sur notre plate-forme à Saint-Galmier avant l'expédition. Ensuite les composants sont envoyés vers nos ateliers africains, pour effectuer, sur place, la transformation des pièces métalliques et de tout ce qui est opérations de soudure, assemblage, contrôle qualité. Ce modèle nous permet de participer au développement de l'économie locale et de créer des emplois localement.

En termes d'offre, le modèle est aussi construit pour être proche du marché et pour pouvoir apporter un service après-vente de proximité. Concernant celui-ci, nous valorisons la réparation pour prolonger la durée de vie des produits. Cela permet d'éviter la multiplication des déchets solaires, en forte croissance sur le continent africain.

Pour terminer avec la fabrication, nous sommes actuellement en train d'ouvrir un second atelier de fabrication à Porto Novo au Bénin car nous avons mis en place un atelier clés en main que nous appelons L-Box et qui permet d'installer rapidement et facilement un nouvel atelier de fabrication dans un pays. L-Box contient tout ce qui concerne le savoir-faire : les lignes de production, la formation, les guides de production des produits, en fait tous les éléments qui vont être nécessaires pour lancer la fabrication. C'est un atelier qui peut être alimenté par le solaire car il n'a pas besoin de beaucoup d'énergie, ce qui facilite l'implantation peu importe le territoire.

Forts de notre savoir-faire et de cette expérience sur la fabrication de petits produits solaires, nous proposons aux acteurs du secteur solaire, mais également à d'autres secteurs, des services de sous-traitance industrielle en Afrique. Ainsi nous développons actuellement des partenariats avec le secteur de la réfrigération et celui de l'électroménager pour pouvoir fabriquer localement soit des nouveaux produits, soit des adaptations de produits utilisés en Afrique de l'Ouest mais encore fabriqués actuellement en Chine.



JULIEN FERNANDEZ
SOLIDARLINK
Fondateur et directeur général



Julien Fernandez a plus de 10 ans d'activité dans l'ingénierie et les systèmes d'information des systèmes photovoltaïques à la fois pour des systèmes connectés au réseau et isolés. Il a créé l'entreprise Solidarlink pour accompagner les ONG travaillant dans l'électrification rurale et leur permettre d'assurer en toute sérénité la maintenance et l'exploitation de leurs installations.

« Vis à vis des bénéficiaires, il s'agit de faire évoluer les installations solaires et de adapter les prochaines en fonction des utilisateurs »

Le monde de la lumière a été investi par les sociétés privées, Lagazel faisant partie de ces très belles aventures. Il y a également des micro-réseaux à destination des particuliers qui sont investis par les sociétés privées. Et il reste une partie du monde de l'électrification rurale qui reste le champ des ONG et il concerne souvent les installations communautaires.

Le constat de SolidarLink est simple : les ONG sont performantes dans leur phase de développement et les bailleurs de fonds sont habitués au développement de cette phase par ces types d'acteurs. En revanche, la phase d'exploitation et la maintenance restent les parents pauvres de ces projets. Nous estimons, il y a très peu de données sur le sujet, que 60 à 80% des installations ciblées sont aujourd'hui « off », avec une durée de vie technique allant entre 2 et 4 ans alors qu'une installation solaire dispose de plus de 20 ans de durée de vie et de 99% de taux de disponibilité. Un autre enjeu concerne la surveillance à distance car ce sont des installations passives, silencieuses, et donc seule cette dernière permet de connaître l'état du système.

Le projet SolidarLink s'articule ainsi autour de 3 composantes en adéquation avec les problématiques du secteur du photovoltaïque :

- la surveillance à distance est la base de toute maintenance mais elle est actuellement soit trop luxueuse, soit trop technique et les ONG ne sont pas capables de porter cette phase et de traiter les datas qui vont avec. Il faut donc développer une gamme d'expertises et d'outils à destination des populations qui soit simple pour faciliter la gestion, et robuste pour résister aux conditions environnementales ;
- les ONGs qui agissent sur le terrain, ne sont pas au courant des activités similaires sur le territoire, alors qu'il y a d'autres projets qui ont les mêmes problématiques de terrain et de maintenance. En fait, il faut numériser les installations existantes et mettre en relation les besoins de maintenance, d'installations ou de « *retrofit* » à travers une plateforme type application pour faire circuler les données et optimiser l'action ;

- les bailleurs de fonds savent lever 30 ou 40 000€ pour des projets de développement, mais ne semblent pas capables de mobiliser des petites sommes pour assurer la maintenance et/ou la réparation. Il est donc essentiel de de valoriser de nouveaux outils qui existent comme le crowdfunding afin de débloquer des petites sommes d'argent rapidement.

C'est en croisant et en combinant ces 3 piliers que nous trouverons des solutions appropriées. À ce jour, SolidarLink travaille sur la surveillance à distance. Cela se traduit par la conception d'un boîtier disponible sur site, de type compteur intelligent, auquel s'adjoint une plate-forme web qui relève des indicateurs simples, contrôlés à distance par des ONG et des techniciens. Superviser ces installations à distance permet d'être informé lorsqu'une panne survient, de créer du dialogue avec les interlocuteurs de terrain pour les guider notamment dans les interventions à effectuer.

Vis à vis des bénéficiaires, il s'agit de faire évoluer les installations solaires et de mieux adapter les prochaines en fonction des utilisateurs. Pour les bailleurs de fonds, ce sont des preuves de la pérennité des projets, qui peuvent encourager leur participation financière. Pour les ONG, c'est une forme de continuité des projets, qui passent outre les variations en ressources humaines de la structure alors que la rupture de la relation humaine peut parfois entrainer la fragilité du projet.

Le but reste de supprimer les complexités opérationnelles liées habituellement à la supervision à distance et de permettre de superviser tous types d'installations. Nous en sommes actuellement à la phase de prototype qui consiste à tester ces boîtiers sur le terrain avec une offre de prêt afin de stabiliser le modèle et d'exposer les bénéfices de la supervision. Puis, progressivement, il s'agira de mettre en place ces boîtiers dans plusieurs installations et communautés, en vue de co-construire avec les ONG partenaires et l'ensemble des acteurs qui souhaitent s'impliquer, cette base de données d'information et cette expertise.



<1% des installations sont surveillées à distance

60 à 80% des installations sont off

Durée de vie d'environ **2 ans**

POINTS CLÉS

SESSION 3

- Entrepreneurs Pour La Planète (EPLP) organise le mentorat d'entreprises envers des start-ups pour déployer un double impact : d'une part développer des projets innovants en termes de développement durable et d'autre part sensibiliser et infuser une responsabilité environnementale chez les mentors.

- EPLP a créé une plateforme en ligne permettant de référencer l'ensemble des porteurs de projets sur un territoire et de consulter les projets innovants, facilitant ainsi la mise en relation entre les acteurs.

- Mape Tech propose des systèmes utilisant l'hydromaréthermie pour produire simultanément de la climatisation, du chauffage et de l'eau chaude sanitaire à 60°.

- Mape Tech parvient à optimiser la consommation énergétique en récupérant et en réinjectant systématiquement les pertes de chaud dans le froid et inversement.

- Lagazel propose plusieurs solutions fonctionnant à l'énergie solaire telles que des lampes solaires portables utilisées pour l'éclairage et la recharge des téléphones.

- Lagazel travaille en collaboration avec des ONGs et des acteurs de terrain qui leur communiquent les besoins pour qu'elle puisse concevoir les innovations adéquates.

- L'innovation de Lagazel réside dans le fait que la station de recharge des lampes solaires est collective. Ainsi, si la station se trouve dans une école, en plus de permettre aux élèves de rentrer chez eux en sécurité et de faire leurs devoirs grâce à la lumière, elle les pousse à revenir à l'école pour continuer d'en profiter.

- SolidarLink travaille à renforcer les actions de maintenance des installations solaires en Afrique en encourageant la formation des populations locales et le développement d'outils adaptés et accessibles de surveillance à distance des installations.

- SolidarLink valorise aussi la mise en réseau des acteurs et projets existants et milite pour plus de financement à destination des projets de maintenance et la mobilisation de sources alternatives de financement.

CREDITS ET REMERCIEMENTS

La série de brochures a été rédigée sur la base des interventions des orateurs des webinaires organisés par l'AVITEM et le Réseau des Aménageurs de la Méditerranée les 1er et 29 avril, le 3 juin et le 1er juillet 2021.

Nous tenons à remercier la totalité des orateurs qui ont accepté de se prêter à l'exercice en apportant à la réflexion des contributions essentielles et déterminantes.

Nous tenons également à remercier en particulier, les Universités de Biskra et de Sétif, la Collectivité de Corse, la Ville de Marseille et la Région Auvergne-Rhône-Alpes.

Nous souhaitons enfin renouveler nos remerciements appuyés à notre partenaire assidu le Ksar Tafilelt de Ghardaïa, ainsi qu'à la Délégation à l'Action pour les Collectivités Territoriales du MEAE, deux partenaires de qualité sans qui ce travail n'aurait pas pu prendre forme.

Les webinaires enregistrés ont tous été retranscrits par Julien Gentot, et relus par Pierre Massis.
Les synthèses graphiques sont le fruit du travail patient et intelligent de Giulia David-Morabito.
Les illustrations proviennent des supports de travail des orateurs, avec leur permission.
La mise en page a été effectuée par Elsa Larue de Tournemine.



CHANGEMENT CLIMATIQUE EN MÉDITERRANÉE: LA GESTION

WEBINAIRE 2
29·04·21

MOT DE BIENVENUE

Philippe Meunier
DIRECTEUR · ANIMEN

FAISONS DIALOGUER INNOVATIONS & SAVOIR-FAIRE TRADITIONNEL!

ON NE PEUT PLUS SÉPARER LE CLIMAT & L'ÉNERGIE!

ACCÈS À L'ÉNERGIE JUSTICE SOCIALE

MÉDITERRANÉE: DIVERSITÉ DES PROBLÉMATIQUES!

MILIEU URBAIN DE PLUS EN PLUS DÉVELOPPÉ

ÎLES: ELLES PEUVENT NOUS APPORTER BEAUCOUP!

TERRITOIRES RURAUX: DES DÉFIS & SOLUTIONS PARTICULIERS

CLIMAT
ÉNERGIE
DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE & SOCIAL

L'ENERGIE EN MEDITERRANÉE

PHOTOVOLTAÏQUE
THERMIQUE
BÂTIMENTS
RAYONNEMENT DE L'INES!
PROJETS EUROPÉENS
FORMATION
INSTITUT NATIONAL DE L'ENERGIE SOLAIRE
LABELLISATION
AUDIT D'INSTALLATIONS
ENGAGEMENT CITOYEN
EX: AMBASSADRICES DU SOLEIL!
AU KSAR: MODÈLE D'AUTONOMIE ENERGETIQUE!

MAROC
TRANSITION ENERGETIQUE ENTAMEE
PARC SOLAIRE!

ALGÉRIE
TRANSITION ENERGETIQUE RETARDÉE
RESSOURCES PROPRES

TUNISIE
TRANSITION ENERGETIQUE BOTTOM-UP

SECHOIR SOLAIRE

ÉCHANGEONS NOS EXPERTISES!
CLUSTER ENERGIE SOLAIRE (ALGÉRIE)
36 MEMBRES
SYNERGIES POUR + DE COMPÉTITIVITÉ
CRÉER DES CHAMPIONS AU NIVEAU INTERNATIONAL
CONTENU LOCAL:
UN MODÈLE PROMETTEUR!
CRÉATION D'EMPLOIS
STABILITÉ DU MARCHÉ
APPEL À LA VOLONTÉ POLITIQUE!
ON DEVRA AGIR RAPIDEMENT!
APPLICATIONS
GRANDES INSTALLATIONS
PETITES INSTALLATIONS
CE QU'ON FAIT:
FORMATION
DÉVELOPPEMENT DU MARCHÉ

300 ADHÉRENTS!
UN RÉSEAU!
ENVIROBAT BDM
ACCOMPAGNATEUR BDM
2 DÉMARCHES:
BÂTIMENTS DURABLES MÉDITERRANÉENS
ADAPTER LA CONSTRUCTION AU CONTEXTE
BIO-CLIMATISME

INNOVATIONS

SOLUTIONS INNOVANTES

HYDROMARÉTHERMIE

· CHAUD
· FROID
· EAU CHAUDE
EXPLOITER L'ENERGIE THERMIQUE MARINE
ENERGIE ILLIMITÉE
TECHNOLOGIE INVISIBLE
ZÉRO POLLUTION!

LAGAZEL

CONCEPTION/ DÉVELOPPEMENT
ASSEMBLAGE/ CONTRÔLE QUALITÉ
MAINTENANCE & RÉPARATION
ATELIER CLÉ EN MAIN L-BOX
SOUTENIR LE SAVOIR-FAIRE LOCAL
CRÉATION D'EMPLOIS!
INNOVATION D'USAGE
FABRICATION DE PRODUITS SOLAIRES
KITS SOLAIRES
STATION COLLECTIVE
EX: ÉCOLES
LAMPES SOLAIRES

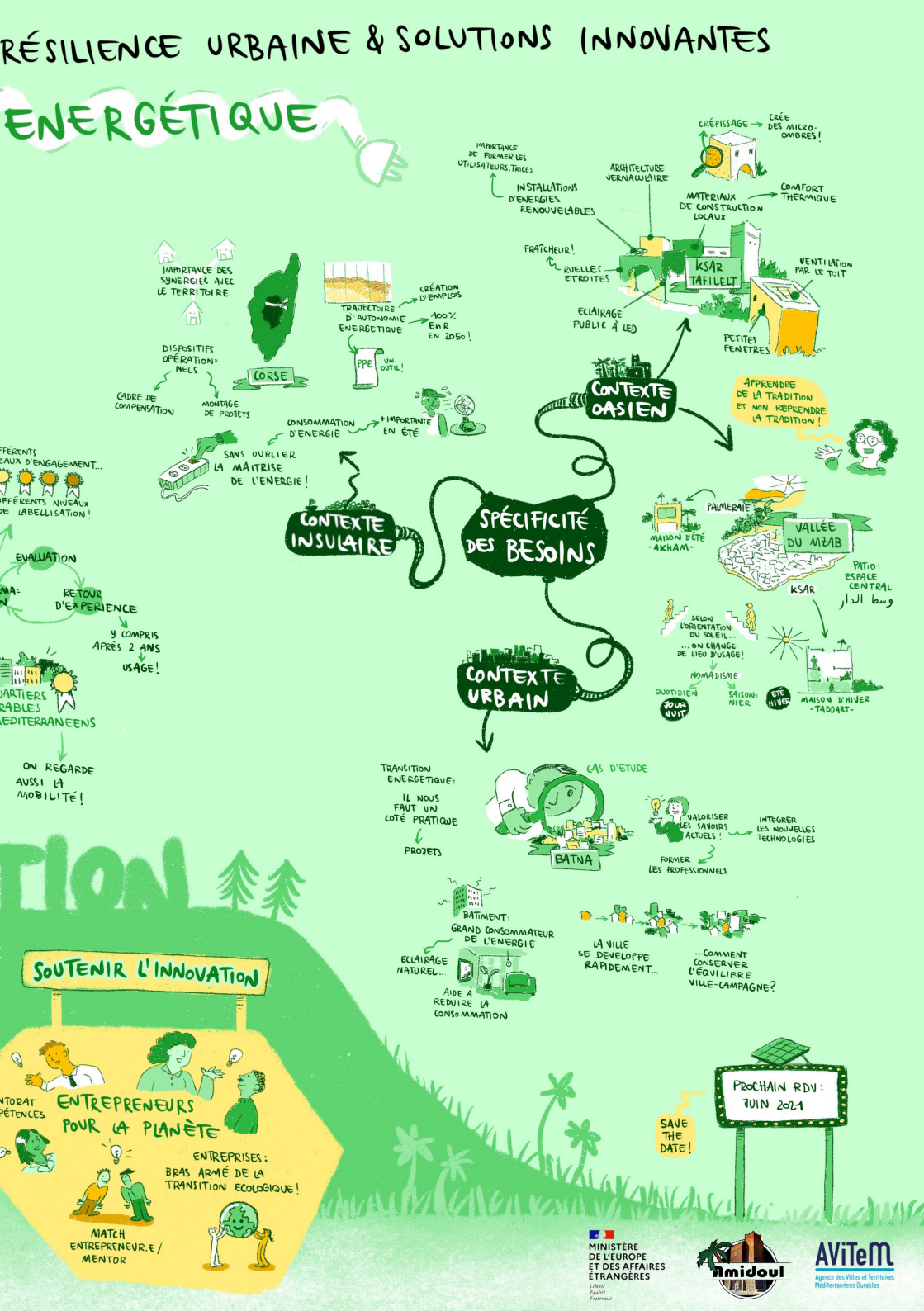
SOLIDARLINK

PLATEFORME DE MISE EN RELATION
SURVEILLANCE À DISTANCE
3 PILIERS
FONDS DE MAINTENANCE
BOITIERS
ÉLECTRIFICATION EN MILIEU RURAL
ASSISTER LA MAINTENANCE D'INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES
INSTALLATIONS COMMUNAUTAIRES
CIBLE: ONG
ECOLES... ...DISPENSAIRES
...STATIONS DE POMPAGE...

GIULIADAVID.NET/GRAPHIC-RECORDING

RÉSILIENCE URBAINE & SOLUTIONS INNOVANTES

ENERGÉTIQUE



MINISTÈRE DE L'EUROPE ET DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES
Liberté
Égalité
Fraternité

Amidoul

AViTeM
Agence des Villes et Territoires Méditerranéens Durables

UNE SÉRIE SUR LES RESSOURCES ET LES MOYENS EN MÉDITERRANÉE



« La seule énergie propre est celle que l'on ne consomme pas »

Bertrand Cassoret, Ingénieur physique,
Docteur en génie électrique

Pour poursuivre la réflexion, découvrez les 3 autres cahiers thématiques de la série.





