

ETUDE DE POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT EN ENERGIES RENOUVELABLES ET DE RECUPERATIONS – ENR&R

PA Les Sables d'Olonne Sud – sur la commune du Château d'Olonne
Dans le cadre des études d'aménagement et d'impact



MAITRE D'OUVRAGE	
	

PROJET		
Parc d'Activités Les Sables d'Olonne Sud (85)	Référence	AEU_18_06
	Phase	PHASE 1 + PHASE 2
	Date	23/07/2019
	Version	SYNTHESE
	Auteur	Emilie AUGAIN eaugain@axenergie.com
	Vérfié par	Emilie AUGAIN eaugain@axenergie.com

BET ENVIRONNEMENT
 <p>ETUDES EXPERTISES CONSEILS 38 rue Saint Michel 85190 VENANSULT atlam@wanadoo.fr Tél : 02 51 48 15 15</p>

BET ENERGIE
 <p>ÉNERGIE · THERMIQUE · ENVIRONNEMENT 8 rue des chaunières 85610 Cugand contact@axenergie.com Tél : 02 51 42 16 29</p>

SYNTHESE

Synthèse des aménagements projetés

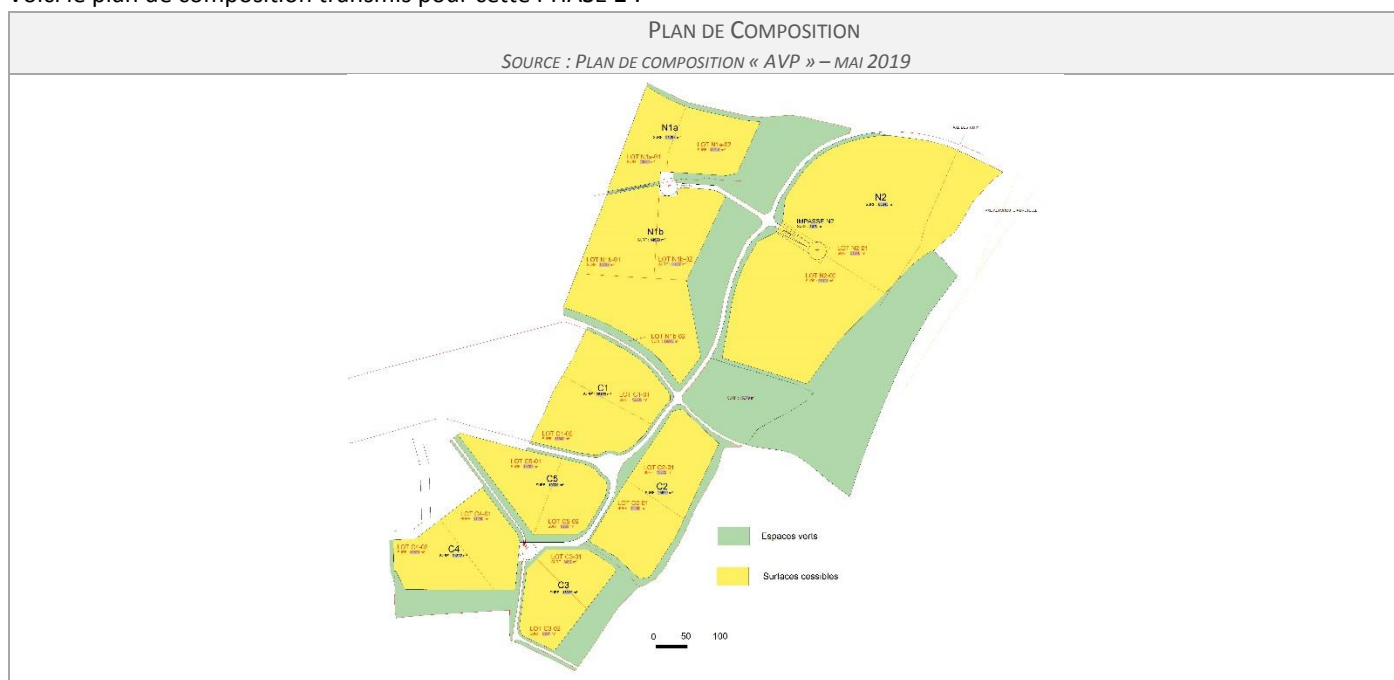
Aménagements projetés

Initié par le Syndicat Mixte du Vendéopôle Littoral, le projet d'aménagement du Parc d'Activités Les Sables d'Olonne Sud a été repris par Les Sables d'Olonne Agglomération : situé au Sud-Est de la commune du Château d'Olonne, il est la continuité de la ZAE Les Plesses vers l'Est.

Après l'obtention des autorisations administratives, la collectivité a décidé d'engager l'extension de ce parc d'activités économiques, et de le prolonger jusqu'à l'échangeur du Bouillon, sur le contournement Est des Olonnes, ou RD 949.

DESCRIPTIFS DES AMENAGEMENTS PROJETES		
SUPERFICIE DU SITE :	40 ha	LA VOCATION DE LA ZONE EST D'AMENAGER : Parc d'activités économiques contiguës pour compléter l'offre de terrain à bâtir à vocation d'activités économiques, principalement commerciale.
TYPLOGIE D'ACTIVITES :	Activités économiques : commerces, petites industries, tertiaires	
SURFACE CESSIBLE :	26 ha cessible	

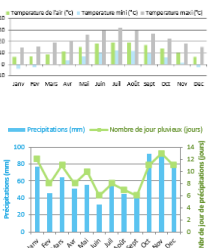
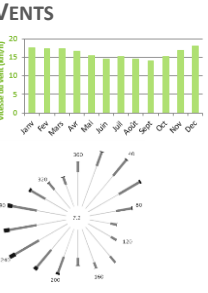

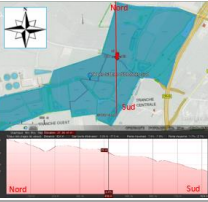

Voici le plan de composition transmis pour cette PHASE 2 :



REMARQUE DE VOTRE INGENIEUR AXENERGIE :

- Les hypothèses de calculs pour la suite de l'étude se baseront sur les données connues à ce jour.
- = Retrouvez en [Annexe : détails des hypothèses de surfaces](#)

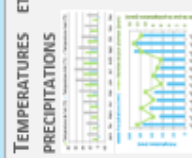
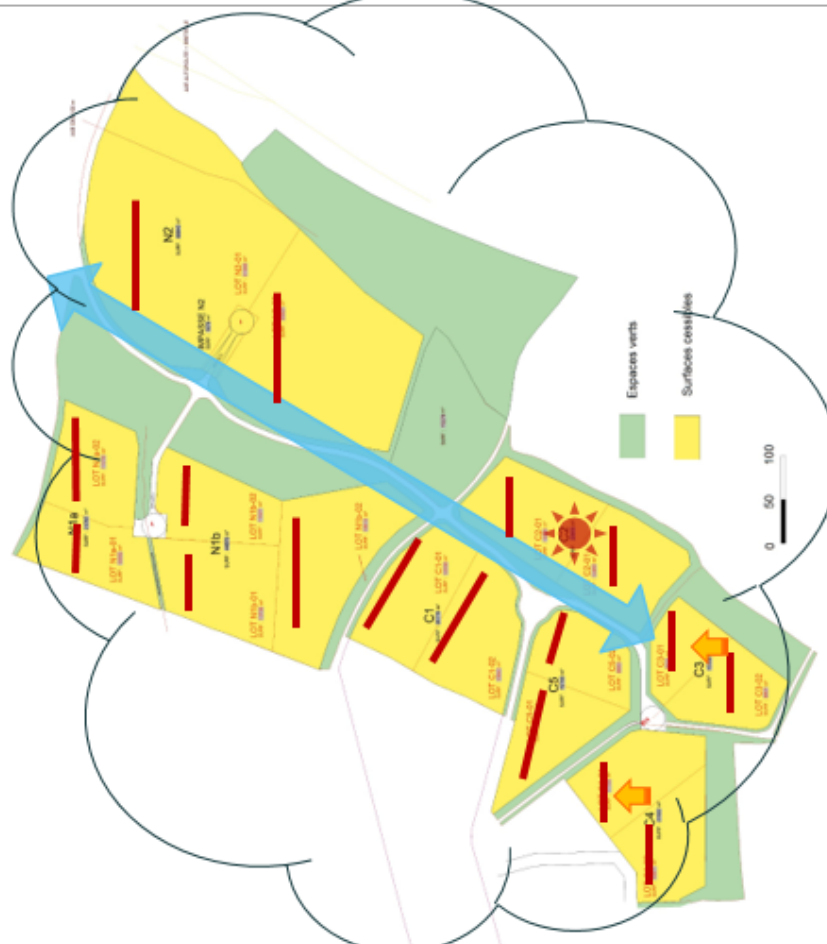

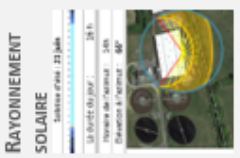
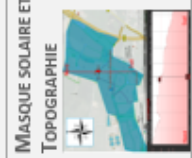

Synthèse des préconisations d'aménagement

CRITERES CLIMATIQUES	CONSTATS	CONSEQUENCES	PRECONISATIONS D'AMENAGEMENT
<p>TEMPERATURES ET PRECIPITATIONS</p> 	<p>😊 Assez homogènes sur l'année avec une amplitude relativement resserrée</p>	<p>Besoins énergétiques modérés</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tirer profit du bioclimatisme du site pour viser les critères de performances énergétiques des règlementations thermiques à venir : RBR 2020 initié par le label E+C- <ul style="list-style-type: none"> ⇒ <i>Rechercher la compacité des bâtiments (Ratio Surface déperditives/utile, mitoyenneté...)</i> ⇒ <i>Recours aux matériaux biosourcés et locaux : énergie grise – cycle de vie</i> ⇒ <i>Tendre vers 100% de bâtiments à énergie positive</i> ⇒ <i>Penser l'éclairage public en termes d'heure nécessaire de fonctionnement, de puissance installée nécessaire et de nombre de points lumineux et typologie nécessaires</i> - Utiliser l'eau de pluie comme une ressource - Limiter l'imperméabilisation des sols - Limiter les effets d'îlots de chaleur <ul style="list-style-type: none"> ⇒ <i>Choisir des matériaux peu accumulateurs de chaleur</i>
<p>VENTS</p> 	<p>😊 Divers régimes de vents, brises marines</p>	<p>Peu avoir une influence sur le confort thermique, la qualité de l'air et la pérennité des équipements (embruns)</p>	<p>Optimiser le rapport aux vents :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se protéger des vents froids au Nord-Est - Éviter les expositions aux vents dominants du secteur ouest/sud-ouest - Éviter de créer des zones d'accélération des vents <ul style="list-style-type: none"> ⇒ <i>Eviter les rues / entrée de bâtiments dans le sens des orientations défavorables</i> ⇒ <i><u>Les portes déroulantes, halls et quais doivent être créés dans des zones de vents calmes avec la création de sas pour réduire les désagréments à l'intérieur des bâtiments.</u></i> - Utiliser les brises pour le freecooling pour le confort été <ul style="list-style-type: none"> ⇒ <i>Tendre vers 100% de locaux traversant</i> ⇒ <i>Utiliser la sur-ventilation nocturne</i>
<p>RAYONNEMENT SOLAIRE</p> <p>Solstice d'été : 21 juin</p> <p>La durée du jour : 16 h</p> <p>Horaire de l'azimut : 14h</p> <p>Élévation à l'azimut : 66°</p> 	<p>😊 Bon potentiel du site</p> <p>😊 Mais prendre de précaution de configuration d'aménagement</p>	<p>Apports gratuits d'énergies valorisables (passive, thermique et photovoltaïque)</p>	<p>Concevoir une architecture bioclimatique pour ces divers apports gratuits :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Large surface vitrée en façades Sud à Sud-est <ul style="list-style-type: none"> o Apports de calories passifs o Apport d'éclairage naturel = réduit les consommations et augmente le confort de vie ⇒ <i>Tendre vers 100% de bâtiments orientés Sud ou dans une déviation de 35°.</i> ⇒ <i>Créer un aménagement de parcelles en lanières N/S</i> - Pente de toit orientée Sud et/ou toiture plate pour recevoir des panneaux solaires (Apports thermique et/ou photovoltaïque) - Pour le confort d'été : éviter le percement des façades Ouest à Sud-ouest et mettre en place des protections solaires efficaces et adaptées <ul style="list-style-type: none"> ⇒ <i>Autoriser les éléments nécessaires au bioclimatisme et la production EnR dans le règlement</i>
<p>MASQUE SOLAIRE ET TOPOGRAPHIE</p> 	<p>😊 Site avec pentes moyennement marquées et tendances d'orientation favorables au Sud</p>	<p>Apports passifs et éclairage naturel à maximiser</p>	<p>Prévoir un aménagement qui tient compte de la pente du site permettant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - À chaque bâtiment de profiter d'une façade Sud-est à Sud-ouest non ombragée - Mais également ne pas ombrager les bâtiments voisins plus en recul <ul style="list-style-type: none"> ⇒ <i>Respecter au minimum 2h d'ensoleillement au 21 décembre sur façade Sud de chaque construction</i> ⇒ <i>Rechercher le maximum d'éclairage naturel!</i>
<p>VEGETATION ET ENVIRONNEMENT</p> 	<p>😊 Présente un intérêt environnemental fort</p> <p>😊 Hauteurs des obstacles limitées par PSA</p>	<p>Influence sur le confort thermique, sur le confort de vie et la qualité de l'air</p>	<p>Concevoir en tirant profil de l'environnement et de la végétation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prévoir un aménagement ayant un recul par rapport aux arbres persistants existants à préserver <ul style="list-style-type: none"> ⇒ <i>Respecter en façade Sud la règle des L=3xH</i> - Préserver voire planter des arbres : <ul style="list-style-type: none"> o À feuilles caduques en Est, Sud et Ouest des bâtiments o Plutôt persistants au Nord o De préférence avec des essences locales et non allergisantes ⇒ <i>Inciter à végétaliser les abords des constructions</i>

⇒ **Valeurs repères : à inscrire ou prendre en compte dans le programme d'aménagement**

Compléter avec [l'annexe](#) des exemples de points de vigilances pour le règlement.

Synthèse avec plan de masse bioclimatique

RESULTATS DE L'ETUDE CLIMATIQUE		CONSTATS		PLAN MASSE BIOCLIMATIQUE
<p>TEMPERATURES ET PRECIPITATIONS</p> 	😊	Prendre précaution à ne pas créer d'îlots de chaleur	/	<p>Le plan de composition transmis à cette étape du projet ne présente pas d'hypothèse d'implantation des futures constructions. Seul l'aménagement des dessertes de cheminement est donc étudié ci-dessous :</p>  <p>REMARQUE DE VOTRE INGENIEUR AXENERGIE :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le site présente de bonnes prédispositions pour le bioclimatisme = Lors des esquisses d'aménagement veiller à conserver, voire améliorer ces qualités. ➡ ENJEU : tendre à résoudre les quelques points de vigilance pour tirer profits et développer ces atouts lors de la conception de la zone et la conception des futurs bâtiments ➡ OBJECTIFS : prendre précaution à maximiser les apports gratuits (calories et lumière naturelle) pour des bâtiments performants confortables et économes en énergie
<p>VENTS</p> 	😊	Prendre précaution à ne pas créer des couloirs de vents (vents froids du NE, vents dominants O-SO, zone d'accélération)	↔	
<p>RAYONNEMENT SOLAIRE</p> 	😊	Prendre précaution à ne pas concevoir des orientations défavorables au bioclimatisme des constructions (dérivation /sud >35°) Zones potentielles pour photovoltaïque : toits, parkings Sens préférentiels (E/O) des faîtages (Un pan Sud = intégration panneaux Solaires) S'assurer des distances minimales (par l'étude d'ensoleillement) : -Des ombres portées entre futures constructions, -Des ombres portées sur constructions existantes -Des ombres portées liées à la végétalisation	☀️ — ←	
<p>MASQUE SOLAIRE ET TOPOGRAPHIE</p> 	😊	Zone où la pente pénalise le plus le bioclimatisme, moins densifier à cette endroit.	/	
<p>VEGETATION ET ENVIRONNEMENT</p> 	😊	Végétation participant au bioclimatisme (atténue les vents, améliore le confort hygrothermique et la qualité de l'air) S'assurer des distances minimales (Règle des L=3H) par rapport à la végétation persistante pour le bioclimatisme Zone de dans le Plan de servitudes aéronautiques	✓ /	
		<p>➡ Point de vigilance lors de la conception dans le choix des revêtements</p> <p>➡ Quelques rues présentent une orientation défavorable au vent.</p> <p>➡ Point de vigilance lors de la conception des bâtiments orientés E/O</p> <p>➡ Point à travailler lors de la conception des bâtiments</p> <p>➡ Point de vigilance lors de la conception des bâtiments</p> <p>➡ Point de vigilance lors de la conception des bâtiments</p>		

Synthèse des potentiels de développement en EnR&R

TYPES D'ENR	SYSTEMES ASSOCIES	POTENTIELS & CONSTATS	PRECONISATIONS D'EQUIPEMENTS
LES RESEAUX DE CHALEURS	RESEAU + CHAUFFERIE + SOUS-STATIONS = Mix énergétique dans l'idéal en majorité EnR	À l'échelle du site = Viabilité compromise au vu de la mixité et densité thermique des futurs bâtiments ☹️ Voir si potentiel de mutualisation des besoins en énergies selon les futurs bâtiments = smartgrids <i>Si retenu, faire étude de faisabilité RCU</i>	Création réseaux chaleur + chaufferie + sous-stations ⇔ Adéquation densité thermique / aspects technico-économiques / volonté politique.
LE BOIS	LE BOIS-ENERGIE	☹️ À l'échelle du site = recours au réseau de chaleur écarté 😊 À l'échelle des bâtiments = Pertinent	En production principe Chaudières à granulés ou plaquettes (selon besoin du bâtiment) + appoint/secours gaz
LE SOL	LA GEOTHERMIE HORIZONTALE	☹️ À l'échelle du site = recours au réseau de chaleur écarté ☹️ À l'échelle du bâtiment = Peu de ressources + contraintes techniques + d'aménagement + Peu de compatibilité avec les besoins.	PAC sol/eau : pouvant assurée le chauffage voire le préchauffage de l'eau chaude, voire du freecooling en été S'orienter vers fondations thermoactives
LE SOUS-SOL	LA GEOTHERMIE VERTICALE (Antenne thermique vertical en boucle fermée)	☹️ À l'échelle du site = recours au réseau de chaleur écarté 😊 À l'échelle des bâtiments = Potentiellement pertinent pour des bâtiments nécessitant des besoins de chauds modéré voire du freecooling en été. <i>Mais nécessite au préalable une étude de faisabilité au cas par cas</i>	
L'EAU SOUTERRAINE	L'AQUATHERMIE	☹️ Ressources potentielles mais incertaines + contraintes techniques, urbaines, géographiques et environnementales	/ : Privilégier géothermie par antenne fermée
L'AIR	L'AEROTHERMIE	😊 À l'échelle des bâtiments = Pertinent pour des bâtiments nécessitant des besoins de chauds faibles à moyens ou des besoins de rafraîchissement.	Système thermodynamique sur air extérieur : PAC air/air ou air/eau ou CTA avec batterie froide... (+app/secours)
LE SOLEIL	LE SOLAIRE PASSIF	😊 À l'échelle des bâtiments = Non simulable mais indispensable pour la performance bioclimatique et énergétique des bâtiments	Pas de système = passif : capter, stocker et accumuler les calories gratuites solaires + éclairage naturel
	LE SOLAIRE THERMIQUE	☹️ À l'échelle du site = recours au réseau de chaleur écarté 😊 À l'échelle des bâtiments = au cas par cas selon usages = pertinent pour bâtiment avec des besoins ECS constants	En appoint du mix énergétique du Réseau de chaleur Panneaux solaire thermique produisant d'eau chaude sanitaire
	LE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE	😊 À l'échelle du site = Pertinent sur toiture, en couverture de parking... Mais peut nécessite, si gestion collective, un montage admin/financier particulier. 😊 À l'échelle des bâtiments = Pertinent voire quasi incontournable si l'on souhaite tendre vers des bâtiments à énergie positive	Pour éclairage public, la couverture des espaces communs (parking...), en grappes diffuses Panneaux solaires photovoltaïques produisant de l'électricité
L'EAU TERRESTRE	LES AMENAGEMENTS « AU FIL DE L'EAU » OU « PAR ECLUSEES »	☹️ Pas de potentiel, et zone naturelle d'intérêt à préserver	/
L'EAU MARINE	LES DIFFERENTES ENERGIES MARINES	☹️ Pas de ressources	/
LE VENT TERRESTRE	LE GRAND EOLIEN TERRESTRE	☹️ A une autre échelle que celle de la création du site	/
	LE PETIT ET MOYEN EOLIEN	😊 Potentiel incertain en milieu péri-urbain. <i>Au cas par cas avec un projet « éco-responsable » + Etude de faisabilité + en accord avec le PSA de l'aérodrome (contrainte de hauteur maximale)</i>	Petit et moyen éolien
LE VENT MARIN	L'EOLIEN OFF-SHORE	☹️ Pas de ressources	/
TYPES D'ENR&R	SYSTEMES ASSOCIES	POTENTIELS & CONSTATS	PRECONISATIONS D'EQUIPEMENTS
DECHETS NON RECYCLABLES	L'INCINERATION	☹️ -Dans périmètre d'action de l'UIOM Arc en ciel -Non adapté à l'échelle du site	/
DECHETS ORGANIQUES VALORISABLES	LA METHANISATION	😊 Selon typologie de bâtiment et si forte corrélation déchets/besoins en gaz., étudier la micro-méthanisation de site -Pas de potentiel d'injection -Pas d'unités de traitement à proximité	Possibilité de s'orienter vers de la micro-méthanisation individuelle ou de quartier (biométhane = chauffage/ cuisson, électricité, bio-carburant...) Sinon participer à alimenter la filière de valorisation des déchets organiques sur l'unité de compostage de la station d'épuration pour transformation en compost.
REJETS EN CHALEUR FATALE	LA RECUPERATION D'ENERGIE	☹️ À l'échelle du site = recours à un réseau de chaleur a été écarté, donc la récupération de chaleur sur les rejets d'eaux de la STEP également 😊 A l'échelle du bâtiment = nécessite d'être réfléchi très en amont du projet mais potentiel pouvant être intéressant selon typologie d'activités	Boucle d'eau tempérée sur PAC alimentant le réseau de chaleur Echangeurs de chaleur, pompe à chaleur, compresseur...

 REMARQUE DE VOTRE INGENIEUR AXENERGIE :

Pour rappel des conclusions faite en EnR et additionnées des conclusions en énergies de récupération

Les solutions de dessertes énergétiques pourront s'envisager dans le PHASE 2 de cette étude **sous une unique forme en l'état actuel des choses.**

● **En effet, la DESSERTE globale à l'échelle du site (par réseau de chaleur et/ou de froid) a été écarté à cette étape du projet :**

En étudiant les besoins en volume chauffé **aucunes des 2 TRANCHES** ne présentaient une densité thermique au-dessus du seuil critique.

Malgré une viabilité compromise, des perspectives d'améliorations existent :

- Avoir une idée des activités qui vont s'installer sur la zone pour anticiper les futurs besoins de chaleur et ainsi dimensionner au plus juste les éventuelles installations de réseau de chaleur.
- Augmenter la densité thermique de la zone (plus d'entreprises ou plus gros consommateurs).
- Etendre le réseau de chaleur à un périmètre élargi pour avoir de plus gros consommateurs/producteur de typologie différente (collège, hôpitaux...) cf paragraphe suivant avec récupération de chaleur fatale.

➔ STEP à proximité immédiate source de chaleur par récupération de la chaleur des eaux usées en sortie de processus par une PAC venant en appoint de la production du réseau de chaleur.

● **La DESSERTE à l'échelle d'un bâtiment (où chacun à sa propre génération d'énergie) sera donc étudiée :**

= Les différents recours aux EnR seront comparées à un scénario de référence en **gaz de réseau**

➔ La **collectivité** a des leviers d'actions par le règlement du quartier (cf Conclusion avec **préconisations d'aménagement**).

➔ Les **constructeurs/gestionnaires/entreprises** devront privilégier des constructions et installations performantes pour tendre vers la sobriété énergétique tout en limitant l'impact sur l'environnement. Pour ceci, ils devront avoir recours à un mix énergétique dominé par :

- **Des solutions d'approvisionnement EnR :**

- Le bois énergie
- L'aérothermie
- *Voire Géothermie - selon études de faisabilité*

- **Des compléments énergétiques :**

- Solaire Passif
- Solaire Photovoltaïque
- *Voire Solaire Thermique – selon besoins*
- *Voire Petit-moyen Eolien – Au cas par cas avec un projet « éco-responsable » + Etude de faisabilité + Accord PSA*
- *Voire méthanisation ou micro-méthanisation – selon typologie de déchets produits*
- Récupération de chaleur fatale

L'enjeu de la PHASE 2 sera de déterminer les impacts environnementaux, techniques et économiques des différentes solutions susceptibles de couvrir les besoins du site.

Le **photovoltaïque** sera incontournable pour tendre vers des bâtiments à énergie positive. Les futures entreprises pourront également engager une **réflexion sur la valorisation** de leurs déchets organiques et sur la **récupération d'énergie** de leurs équipements et procès.

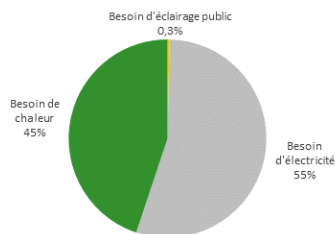
Synthèse de l'estimation des besoins énergétiques

REMARQUE DE VOTRE INGENIEUR AXENERGIE :

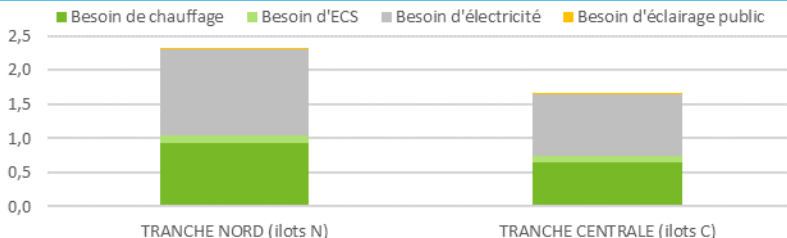
➔ **A NOTER** : les consommations étudiées ne portent que sur la SRT : surface thermique, autrement-dit sur les surfaces chauffées des bâtiments (Habitation, bureaux, vestiaires, salle pause, réunion...). Donc les consommations faites en partie non chauffée : garage, atelier, chaîne de transformation, stockage... ne sont pas comptabilisées. Cependant, celles-ci peuvent être très importantes (ex : activités industrielles et pourraient remettre en cause toute la problématique énergétique de la zone) notamment par de forts besoins de froid ou d'électricité. Mais ces besoins fluctuants selon l'activité sont écartés car trop incertains à ce stade de l'étude.

Besoins en énergies

Répartition des besoins par énergie (%)

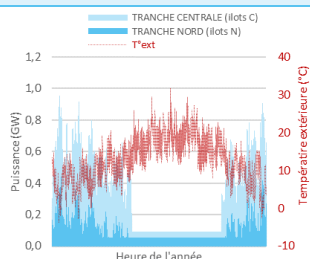


Répartition des besoins par usage et par tranche (GWh/an)

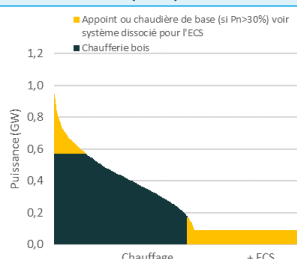


Besoins en puissance

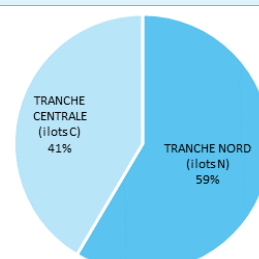
Appel de puissance cumulés (GW)



Monotone des besoins de puissance cumulés (GW)

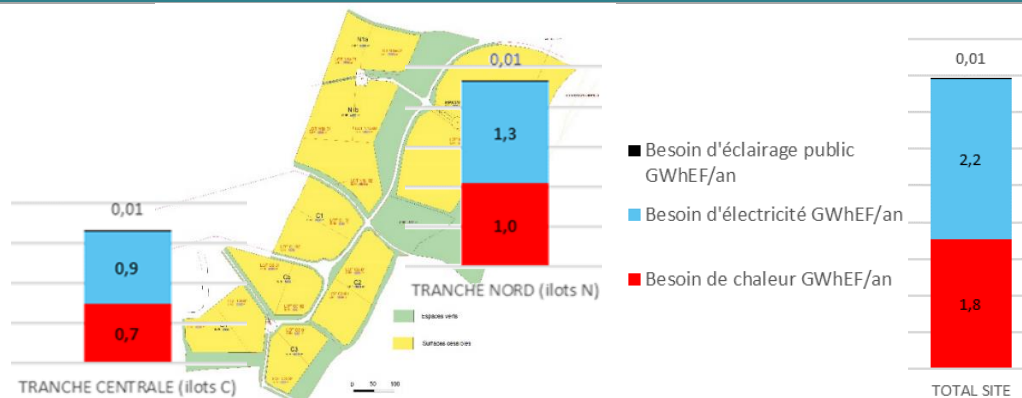


Répartitions des puissances appelées (%)



Synthèse avec plan de masse énergétique

PLAN MASSE ENERGETIQUE



RECAPITULATIF ENERGETIQUE		PHASE 1 = ilots A et B = commerces	PHASE 2 = ilots C à F = Artisanat / indu 8-18h	TOTAL SITE
Surface SRT	m² SRT	10 125	7 169	17 294
Nombre de bâtiments	nbr	7	10	17
Besoin de chauffage	GWhEF/an	0,9	0,7	1,6
Besoin d'ECS	GWhEF/an	0,1	0,1	0,2
Besoin de chaleur	GWhEF/an	1,0	0,7	1,8
Besoin d'électricité	GWhEF/an	1,3	0,9	2,2
Besoin d'éclairage public	GWhEF/an	0,007	0,006	0,01
Densité thermique, d= (valeur seuil d>1,5)	MWh/ml.an	1,1	1,0	1,1
Puissance totale à installer	GW	1	0	1
Puissance chaudières bois (Fonctionnant entre 30%<Pn<60%)	GW	0	0	1
Ratio de puissance (valeur seuil Ratio<50%)	%	40%	40%	40%
Durée d'utilisation équivalent Heq = (valeur seuil Heq>2000)	h	3 100	3 100	3 100

REMARQUE DE VOTRE INGENIEUR AXENERGIE :

- Ni le site complet, ni l'une des 2 TRANCHES ne présente pas de densité thermique et de durée d'utilisation au-dessus des seuils critiques
- = Le recours à un réseau de chaleur et donc froid, ne semble pas viable ni par secteur, ni pour le site complet
- ➔ **ENJEU** : étudier les solutions par bâtiments les plus adaptées en matière de recours ENR&R

Synthèse de la comparaison énergétique multicritère

REMARQUE DE VOTRE INGENIEUR AXENERGIE :

- Lors de la réalisation d'un projet d'aménagement, il est plus aisé de choisir des solutions courantes, ne nécessitant pas de montage juridique particulier, ou pour lesquels l'équation économique est simple à résoudre à court terme.
- = Mais ce choix engage le quartier et ses usagers sur plusieurs décennies.
- ➔ Il convient donc de bien comparer les différentes options afin de choisir celle qui offre le meilleur compromis au regard d'un objectif d'aménagement durable.

REMARQUE DE VOTRE INGENIEUR AXENERGIE :

- L'approche économique ne doit pas se limiter à la comparaison des coûts d'investissements : c'est bien l'ensemble du coût du service de chauffage, à long terme, qui doit servir de base de comparaison des solutions.
- = Cette approche en coût global permet de démontrer que malgré un investissement initial important, un réseau de chaleur peut au final coûter moins cher pour les usagers que des solutions individuelles.
- ➔ Par ailleurs, l'aspect financier ne peut plus être le seul critère de comparaison. Des paramètres techniques, environnementaux (rejets de CO2, taux EnR&R mobilisé, qualité de l'air, impact paysager/architectural...) et sociaux (coût de la chaleur, stabilité de ce coût, acceptabilité des solutions...) doivent aussi être considérés.

Synthèse avec approche GLOBAL / PAR BÂTIMENT

COMPARAISON MULTICRITERES DES DIFFERENTS SCENARIOS D'APPROVISIONNEMENT - A L'ECHELLE GLOBALE DU SITE

2 approches, avec chacune leurs atouts :

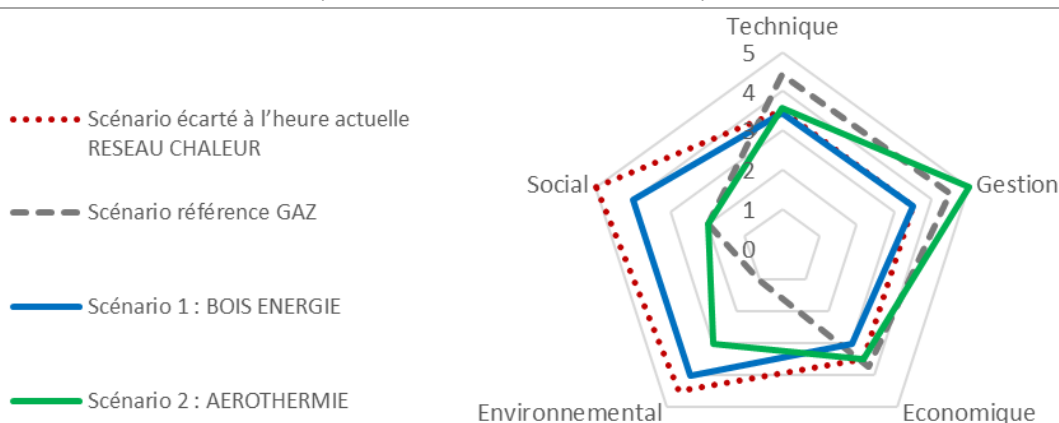
Réseau de chaleur <i>(Scénario écarté à l'heure actuelle)</i>	Équipements par bâtiment <i>(Scénarios 1 et 2)</i>
<ul style="list-style-type: none"> ○ Le recours à des gisements en EnR&R très importants difficiles à exploiter de manière efficace et rentable à une autre échelle ○ Une stabilité du prix de la chaleur sur le long terme ○ Un impact positif sur le développement durable en particulier l'économie locale 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Des investissements moins conséquents ○ Un amortissement plus rapide ○ Un cout global et un impact sur le développement durable variables selon les énergies d'approvisionnements

COMPARAISON MULTICRITERES DES DIFFERENTS SCENARIOS D'APPROVISIONNEMENT - A L'ECHELLE D'UN BATIMENT

COMMERCE - ARTISANAT – INDUSTRIEL

Comparaison multicritères des approches Individuelles	Scénario écarté à l'heure actuelle	Scénario référence	Scénario 1 :	Scénario 2 :
	RESEAU CHALEUR	GAZ	BOIS ENERGIE	AEROTHERMIE
Technique	● 3,5	● 4,4	● 3,4	● 3,6
Gestion	● 3,5	● 4,5	● 3,5	● 5,0
Economique	● 3,5	● 3,8	● 3,0	● 3,5
Environnemental	● 4,5	● 1,0	● 4,0	● 3,0
Social	● 5,0	● 2,0	● 4,0	● 2,0
Notation Globale	● 4,0	● 3,1	● 3,6	● 3,4

Echelle de notation : De 0 à 2= ●, De 2 à 4= ●, De 4 à 5= ●.



En **commerce-artisanat-industriel**, la comparaison multicritère fait ressortir le classement d'approvisionnement suivant :

- 1-SCENARIO BOIS ENERGIE : Plus écologique et avec un impact social positif**
- 2-SCENARIO AEROTHERMIE : Plus facile de gestion et plus économique, mais plus impactant**
- 3-SCENARIO DE REFERENCE – Gaz naturel : Plus simple et plus économique, mais impactant sur l'environnement**

Les points d'alertes pouvant remettre en cause le classement : Faisabilité technique propre aux spécificités de chaque bâtiment

SCENARIO GLOBAL =

- Écarté à l'heure actuelle à cause d'une faible viabilité
- Mais intéressant en approche multicritère pour les futurs usagers
- Mais nécessite pour sa création – réalisation, une volonté politique doit être forte et motrice malgré les risques et contraintes

Synthèse avec approche COMPLEMENTAIRE EnR&R

Conclusion des EnR&R mobilisables en compléments	Scénario écart à l'heure actuelle RESEAU CHALEUR	Scénario référence : GAZ	Scénario 1 : BOIS	Scénario 2 : PAC aérothermie
Solaire Passif	Indispensable pour être tendre vers des bâtiments à énergie positive, permet de limiter les consommations énergétiques.			
Notation	5			
Solaire Photovoltaïque	Production d'électricité plus adapté à l'échelle individuelle que collective pour des raisons de simplification de gestion (contrats, droit de propriété)	Indispensable pour être tendre vers des bâtiments/quartiers à énergie positive, permet de compenser une partie des consommations électriques talons.		
Notation	3	5		
Solaire Thermique	Mix énergétique très intéressant afin de limiter le recours à l'appoint gaz sur une chaufferie biomasse en période estivale. Reste intéressant dans une démarche tendant vers des sources de productions multiples mais mutualisées en réseau. <i>Problématique restante de la contractualisation.</i>	Permet de créer un mix énergétique en ayant une part de renouvelable par le solaire d'injecter dans le circuit hydraulique déjà présent (sauf en PAC air/air) Ballon de stockage pouvant complexifier l'installation technique du bâtiment		
Notation	5	4	4	3
Géothermie	Intéressant dans une démarche tendant vers des sources de productions diffuses mais mutualisées. <i>Problématique de la contractualisation.</i>	Equipement supplémentaire pouvant complexifier l'installation technique du bâtiment Cout d'investissement supplémentaire très conséquent => opter en équipement de base (+ appoint) Semble adapté sur fondation thermoactives du bâtiment d'autant plus si celles si sont suffisamment profondes		
Notation	4	1		
Petit – moyen éolien	Production d'électricité plus adapté à l'échelle individuelle que collective pour des raisons de simplification de gestion (contrats, droit de propriété)	Ressources variables. Temps de retour difficilement quantifiable. Acceptation sociétale parfois difficile au vu des nuisances possibles.		
Notation	0,5	2		
Micro-méthanisation	Production d'électricité et de biogaz plus adapté à l'échelle individuelle que collective pour des raisons de simplification de gestion (contrats, droit de propriété)	Ressources variables selon activités du bâtiment. Cout d'investissement conséquent. Contraintes techniques et administratives encore importantes.		
Notation	0,5	2		
Chaleur Fatale	Ressource plus importante, plus facilement valorisable et plus rentable à l'échelle du quartier par la mutualisation des énergies perdues/voulues <i>Augmente le mix énergétique et la pertinence du réseau de chaleur</i>	Ressource à l'échelle du bâtiment variable selon activités. Chaleur plus facilement valorisable si circuit de chauffage hydraulique (sauf en PAC air/air)		
Notation	5	5		

La comparaison multicritère fait ressortir le classement des énergies complémentaires suivant :

COMPARAISON MULTICRITERES DES DIFFERENTS SCENARIOS D'APPROVISIONNEMENT - A L'ECHELLE D'UN BATIMENT									
RESEAU DE CHALEUR (écarté à l'heure actuel)					COMMERCE - ARTISANAT – INDUSTRIEL				
Comparaison multicritères des énergies complémentaires = RESEAU DE CHALEUR					Comparaison multicritères des énergies complémentaires				
	Notation Globale	Scénario référence GAZ	Scénario 1 : BOIS ENERGIE	Scénario 2 : AEROTHERMIE		Notation Globale	Scénario référence GAZ	Scénario 1 : BOIS ENERGIE	Scénario 2 : AEROTHERMIE
Solaire Passif	5,0	5	5	5	Solaire Passif	5,0	5	5	5
Solaire Photovoltaïque	3,0	3	3	3	Solaire Photovoltaïque	5,0	5	5	5
Solaire Thermique	5,0	5	5	5	Solaire Thermique	3,7	4	4	3
Géothermie	4,0	4	4	4	Géothermie	1,0	1	1	1
Eolien	0,5	1	1	1	Eolien	2,0	2	2	2
Micro-méthanisation	0,5	1	1	1	Micro-méthanisation	2,0	2	2	2
Chaleur Fatale	5,0	5	5	5	Chaleur Fatale	5,0	5	5	5

Echelle de notation : De 0 à 2= ●, De 2 à 4= ●, De 4 à 5= ●.

1- SOLAIRE PASSIF = SOLAIRE THERMIQUE = CHALEUR FATALE
2- GEOTHERMIE
3-SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE
4-EOLIEN = MICRO-METHANISATION

Les points d'alertes :
 -Problématique de la contractualisation de ces énergies complémentaire (plusieurs gestionnaires de réseaux, différents propriétaires des structures)

1- SOLAIRE PASSIF = SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE = CHALEUR FATALE → recours vivement conseillés voir indispensables pour bâtiment à énergie positive
2- SOLAIRE THERMIQUE
3- EOLIEN = MICRO-METHANISATION
4- GEOTHERMIE : Le recours à la géothermie, lorsque qu'il est possible suite à l'étude de faisabilité, doit se faire comme émetteur principal.

Les points d'alertes :
 -Surcout par rapport aux gains rendus, étudier les temps de retour globaux selon les spécificités de chaque bâtiments

CONCLUSION GENERALE

Les problématiques des consommations d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre font parties intégrantes de la réflexion à mener lors de la création d'un nouveau site.

- En premier lieu, l'objectif est de **réduire les différents types de consommations énergétiques** :
 - **Conception bioclimatique de l'aménagement urbain afin de faciliter la recherche de performance énergétique des bâtiments par la suite.**
 - ⇒ **Pour ceci, la collectivité a des leviers d'actions par le règlement du quartier (cf CONCLUSION AVEC PRECONISATIONS D'AMENAGEMENT)**
 - Réduction des besoins par une **conception bioclimatique** de la construction (orientation, compacité, isolation renforcée, éclairage naturel...)
 - ⇒ **Pour ceci, le maître d'ouvrage a différents angles d'approche (cf Conclusion avec préconisations d'aménagement)**
 - Installation de **systèmes énergétiques performants**
 - ⇒ **Pour ceci, vérifier que les règlements d'aménagements ne s'opposent pas à la performance énergétique des futures constructions (bioclimatisme : limites d'accroche, recours aux EnR : hauteur et forme des toitures...)**
 - Installation d'émetteurs permettant **l'évolutivité** de la source de chaleur.
 - **Pédagogie** à destination des futurs utilisateurs ou occupants pour informer et encourager les **comportements vertueux**.
- En second lieu, il s'agit de choisir les **sources d'énergie les moins impactantes pour l'environnement** = prioritairement des **sources d'énergies renouvelables** :
 - Sources d'énergies traditionnelles classées de la plus émissive à la moins émissive : fioul, gaz propane, gaz naturel, électricité.
 - Sources d'énergies renouvelables mobilisables sur le site :
 - ⇒ **Le diagnostic d'opportunité énergétique a pu mettre en lumière les potentiels intéressants en énergies renouvelables : solaires, aérothermie et bois, voire géothermie selon étude de faisabilité, voire petit/moyen éolien au cas par cas avec un projet « éco-responsable » + Etude de faisabilité + Accord PSA.**
- En parallèle, on s'attachera à examiner :
 - La possibilité de **réemploi d'énergies de récupération** :
 - ⇒ **Le diagnostic d'opportunité énergétique a pu mettre en lumière les potentiels intéressants en énergie de récupération : récupération de chaleur fatale selon activités des diverses entreprises, voire Méthanisation ou micro-méthanisation, voire même en récupération de chaleur sur STEP sur un périmètre d'étude élargie- selon viabilité du réseau, volonté politique et étude de faisabilité.**
 - ⇒ **Penser ces pratiques dès la phase conception**
 - ⇒ **Inciter et sensibiliser les futures entreprises à ces pratiques.**
 - ⇒ **Plus initier la démarche de valorisation des éventuels déchets organiques et végétaux**
 - *Lors de la réalisation d'un projet d'aménagement, il est plus aisé de choisir des solutions courantes, ne nécessitant pas de montage juridique particulier, ou pour lesquelles l'équation économique est simple à résoudre à court terme. Mais ce choix engage le site et ses usagers sur plusieurs décennies. Il convient donc de bien comparer les différentes options afin de choisir celle qui offre le meilleur compromis au regard d'un objectif d'aménagement durable.*
 - *Deux approches d'approvisionnement énergétique sont possibles, soit à l'échelle globale du site par un réseau de chaleur ou soit à l'échelle individuellement bâtiment par bâtiment. La première approche permet le recours à des sources EnR&R plus importantes et avec une maîtrise des prix de l'énergie sur le long terme. Tandis que la seconde solution apporte un amortissement plus rapide par la réduction de l'investissement.*
 - *L'approche de faisabilité économique ne doit pas se limiter à la comparaison des coûts d'investissements : c'est bien l'ensemble du coût du service de chauffage, à long terme, qui doit servir de base de comparaison des solutions. Cette approche en coût global permet de démontrer que malgré un investissement initial important, un réseau de chaleur peut au final coûter moins cher pour les usagers que des solutions individuelles.*
 - *Par ailleurs, l'aspect financier ne peut plus être le seul critère de comparaison. Des paramètres techniques, environnementaux (rejets de CO2, taux EnR&R mobilisé, qualité de l'air, impact paysager/architectural...) et sociaux (coût de la chaleur, stabilité de ce coût, acceptabilité des solutions...) doivent aussi être considérés.*
- Pour finir, la comparaison des scénarios d'approvisionnement, doit permettre de donner des orientations stratégiques en terme énergétique :
 - Approvisionnement à **l'échelle globale du site par un réseau de chaleur**
 - ⇒ **L'étude d'approche en faisabilité énergétique n'a pas pu mettre en évidence par son comparatif multicritères la pertinence d'approvisionnement par un réseau de chaleur en l'état actuel**
 - ⇒ **Malgré cette viabilité compromise, des perspectives d'améliorations existent :**
 - Avoir une idée des activités qui vont s'installer sur la zone pour **anticiper les futurs besoins de chaleur** et ainsi dimensionner au plus juste les éventuelles installations de réseau de chaleur.
 - **Augmenter la densité thermique** de la zone (plus d'entreprises ou plus gros consommateurs).
 - Etendre le réseau de chaleur à un **périmètre élargi** pour avoir de plus gros consommateurs/producteur de typologie différente (STEP, habitat, tertiaire, industrie, collège, hôpitaux...) cf paragraphe suivant avec récupération de chaleur fatale.
 - Avoir une **très forte volonté politique** (soutien technique et financier) pour mener à bien le projet de la conception, jusqu'à la revente de chaleur aux futures entreprises. Les contraintes administratives, juridiques et économiques peuvent être des points de blocages important et limitant.
 - De plus, il faudrait tendre vers une **mutualisation des énergies perdues/voulues** par smartgrids thermiques entre les bâtiments de l'ensemble du site.
 - ⇒ **Avant d'écarter définitivement cette solution, la maîtrise d'ouvrage doit prendre conscience des avantages et inconvénients d'un réseau de chaleur. Ensuite, la viabilité du projet devra renforcée par les pistes indiquées et validée au travers d'une Etude de faisabilité Réseau de chaleur + Consultation ADEME pour un soutien technique et financier.**
 - Approvisionnement à **l'échelle individuellement bâtiment par bâtiment**
 - ⇒ **Les dessertes par solutions individuelles resteront performantes si elles font appel à un maximum d'EnR&R en énergies de bases**
 - ⇒ **Bois > aérothermie > voire géothermie selon étude de faisabilité**
 - Approvisionnements **complémentaires en EnR&R**
 - ⇒ **Les compléments seront à rechercher autant que possibles car ils participeront à augmenter la part EnR&R du mix énergétique de base**
 - ⇒ **Solaire passif > solaire photovoltaïque > chaleur fatale > solaire thermique selon besoin > ou encore et petit/moyen éolien et micro-méthanisation si techniquement possible.**

Pour aller plus loin, il est fortement recommandé d'effectuer :

- Une **étude d'ensoleillement**, afin de valider le plan d'aménagement et déterminer le potentiel solaire (thermique et photovoltaïque)
- Une **étude de faisabilité Réseau de Chaleur**, si la maîtrise d'ouvrage souhaite préciser la viabilité technico-économique
- Une **étude de faisabilité Géothermique**, si la maîtrise d'ouvrage souhaite préciser la viabilité technico-économique
- Une intégration dans la **dynamique territoriale d'économie d'énergie en entreprise, forte et motrice en Pays de la Loire**. Par exemple, le programme PEPS (porté par les chambres de commerces et de l'industrie, des métiers et de l'artisanat et d'agriculture) ou encore les appels à projets pour le développement d'énergies renouvelables et de récupération (ex : photovoltaïque en autoconsommation...)