



Agence d'Urbanisme
de la Région du Havre et de l'Estuaire de la Seine (AURH)

Estuaire - Axe Seine

ETUDE PROSPECTIVE D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

“ LA PORTE DU GATEWAY DE LA SEINE ”

11 juillet 2011

Cahier 2

UN CHANGEMENT DE CULTURES
APPROCHE DÉVELOPPEMENT DURABLE

ANTOINE GRUMBACH ANTOINE GRUMBACH ET ASSOCIES, mandataire
ARCHITECTE - URBANISTE

JEAN ROBERT MAZAUD S'PACE
ARCHITECTE - DÉVELOPPEMENT DURABLE

FRANCIS NORDEMAN
ARCHITECTE

ANTOINE FRÉMONT
IFSTTAR / SPLOTT

Maître d'ouvrage :



Agence d'Urbanisme
de la Région du Havre et de l'Estuaire de la Seine (AURH)

Maîtrise d'œuvre :

Antoine GRUMBACH, Architecte Urbaniste / Professeur ENSAPB
ANTOINE GRUMBACH & ASSOCIÉS - Mandataire

Christophe CUNY, Architecte Urbaniste

Alexis LAGARDE, YongHo MOON, Rémy SIMEON, Architectes

Julien BLANCHET, Stagiaire Sciences Po

Regina ABADI, Graphiste

Léna SOFFER, Paysagiste – Paysage ETC...

Frédérique de GRAVELAINE, Ecrivain, Editing

Jean-Robert MAZAUD, Architecte - Développement durable: -
S'PACE Architectes associés-BLUE HOLDING

Francis NORDEMANN, Architecte

Antoine FRÉMONT
IFSTTAR / SPLOTT



Sommaire

UNE AMBITION POUR L'ESTUAIRE
LA PORTE DE SEINE GATEWAY

Le Grand Parc de l'Estuaire

Cahier 1

Identité - construire un grand récit

I. Révéler la géographie dans tous ses états

- 1- La ville monde
- 2- La colonisation du royaume de l'eau
- 3- Les crêtes comme limites
- 4- Le site de papier

II. Un parc industriel, portuaire et écologique

- 1- Écologie industrielle : un grand port dans la nature
- 2- Le port sur le port
- 3- Pour un projet agro-industriel
- 4- Une grande porte touristique européenne
- 5- Un événement artistique et culturel

III. Mettre en mouvement le territoire

- 1- L'estuaire dans un territoire élargi: tressage des mobilités
- 2- Franchir la Seine
- 3- Parcourir la Seine

Cahier 2

Un changement de cultures :

voir autrement les potentialités du territoire, imaginer des dispositifs qui engagent la mutation

Approche développement durable

- 1- Énergie **page 8**
- 2- Agriculture **page 16**
- 3- Industrie **page 24**
- 4- Transports **page 32**
- 5- Constructions **page 40**
- 6- Déchets **page 48**

Un changement



énergie



agriculture



industrie

Approche dévelo

nt de cultures

Jean-Robert MAZAUD, Architecte - Développement durable
S'PACE Architectes associés-BLUE HOLDING



transports



construction



déchets

ppement durable

Pour révéler le potentiel d'une configuration aussi unique que celle de l'estuaire de la Seine, il faut projeter pour les évaluer et les préfigurer (économiquement, écologiquement mais aussi socialement) les évolutions et les développements que ce territoire va rendre possible de par ses spécificités et ceux que les tendances et nouvelles exigences vont lui imposer tout en le modelant différemment. Cette interaction entre développement et terrain peut être rendue plus ou moins dynamique selon les anticipations qu'acceptent de vivre les acteurs et selon la qualité et pertinence des choix stratégiques qui se doivent d'être assumés avant même que puisse être prouvée leur pertinence. C'est une situation de « prise de risques » au sens entrepreneurial.

On ne peut étudier un territoire sous l'angle du développement durable sans aborder un à un, puis chacun par rapport aux autres et enfin, dans leur ensemble, les six domaines qui façonnent la structure de l'impact environnemental qu'ont les activités humaines sur notre planète et ses écosystèmes :

- L'énergie, ses sources, ses utilisations, ses limites, ses dangers et son devenir.
- L'agriculture, ses besoins, ses évolutions, ses dépendances, ses nuisances, ses carences et ses nouvelles fonctions.
- L'industrie, ses conditions, ses promesses, ses inerties, ses risques, ses révolutions et son avenir.
- Les transports, leur cadre, leurs innovations, leurs défaillances, leurs dépendances, leur industrialisation et les nouvelles addictions et projections d'avenir.
- Les constructions, leurs justifications, leur progrès, leurs imperfections, leurs conséquences, leur intégration et leurs incarnations.
- Les déchets, leur origine, leurs quantités, leurs inconvénients, leur dégradation, leur valorisation et leur stigmatisation.

Lorsque fait défaut, la maîtrise de l'un de ces domaines pris dans une chaîne globale, c'est le métabolisme final du territoire qui s'en trouve altéré. Il est alors facile d'en repérer les stigmates comme des terres polluées, des espèces vivantes décimées ou éradiquées et, de façon plus générale, des équilibres rompus.

La biodiversité devient aujourd'hui un indicateur fiable de notre capacité à aménager un territoire sans engager son pronostic vital.

A la grande échelle, l'estuaire de la Seine comporte tous les éléments pour pouvoir remettre en œuvre des projets de développement durable impliquant les six champs d'action que sont l'énergie, l'agriculture, l'industrie, les transports, les constructions et les déchets.

Chacun d'eux nous oblige à opérer dialectiquement vis-à-vis des cinq autres. Chacun d'eux peut être défini aujourd'hui à partir d'une culture prédominante. L'énergie le sera à partir de la culture de la mutation, l'agriculture à partir de la culture de la compensation, l'industrie à partir de celle du risque, les transports, celle de la lenteur, les constructions, celle de la réversibilité et enfin les déchets, celle de la préservation des ressources. Ces six cultures permettent de mieux comprendre en quoi les questions environnementales et leur traduction, par exemple, dans les principes du Post-Kyoto structurent notre pensée et articulent nos actions.

Ainsi les opportunités de projets sont nombreuses au sein de chaque domaine, sur le territoire de la porte du Gateway et se mixent les unes aux autres dans un nouveau paysage économique, social, culturel et écologique.

L'énergie grâce d'une part à la maturité des techniques photovoltaïques et associées, et à la nécessité

de prendre en compte massivement la biomasse tissée des liens entre l'industrie et l'agriculture, entre l'agriculture et les constructions et réintègre les déchets dans un cycle vertueux qui préfigure l'économie circulaire.

énergie

Les énergies renouvelables ne représentent pas seulement un changement de gisement. Elles nous obligent à repenser totalement nos modèles d'exploitation et de valorisation en inversant le rapport Production-Distribution. La production n'est plus massifiée, mais dispersée pendant que la distribution devient un facteur de remassification. Là se produit la mutation et ses conséquences sur l'espace.

agriculture

L'agriculture à cause de la nécessité absolue de préserver la biodiversité mais aussi de l'incroyable avancée des biotechnologies crée une synergie rural-urbain qui dépasse désormais les seuls composants alimentaires pour se renforcer grâce aux composants énergétiques. De même le rapport agricole industriel se fond dans une même nouvelle équation. Les bioraffineries ne seront plus exclusives à l'un des deux. Les réserves d'espace ne sont plus des vides à conquérir. Elles représentent soit une ressource alimentaire ou énergétique soit un patrimoine du vivant à préserver et à stimuler. La nécessité d'arbitrer les attributions des espaces dit « libres » génère la culture de la compensation qui seule permet d'atteindre un équilibre global.

Un changement de cultures

Approche développement durable

industrie

L'industrie sans cesse renouvelée par les nouvelles conquêtes technologiques (qu'elles soient dans le domaine de l'énergie, des transports, des matériaux) se voit façonnée dans l'espace par les coproductions qu'elle entreprend avec l'agriculture et l'écologie. Il faut désormais parler de « parc industriel » au sens propre, mais aussi inverser certaines propositions comme les Plans de Préventions qui deviennent des terres d'accueil. L'ecoindustrie renforce les notions d'économie circulaire. La consommation ou l'accumulation puis la transformation et l'assemblage de produits naturels ou manufacturés ne sont pas des processus sans conséquences sur notre patrimoine matériel et immatériel. La culture du risque s'est interposée entre extraction et production d'une part et pour chacun d'eux, entre distribution et consommation d'autre part.

De la même façon que les espaces naturels deviennent des marqueurs de la qualité, les innovations technologiques s'évaluent grâce à des indicateurs de performances environnementales.

transports

Les transports voient leur champ d'action s'agrandir grâce au mix des solutions. Les sources de progrès ne sont plus réservées à la vitesse ; la lenteur génère ses propres systèmes vertueux, du « plus léger que l'air » jusqu'à la barge fluviale en passant par la bicyclette ou le paquebot à voiles. Le transport touristique devient industriel et l'extrême variété des moyens de transport une nouvelle opportunité de développement d'activités de construction, d'étude, de formation, de maintenance et de coproduction là aussi. L'abolissement des distances est un objectif désormais atteint pour la transmission des informations et de toutes les matières virtualisables. L'exploration

de nouveaux besoins modifie le sens de maîtrise du temps. La culture de la lenteur vient enrichir celle de la vitesse pour proposer des combinaisons qui structurent notre espace de façon différente.

construction

Les constructions désormais envisagées sous l'angle de la réversibilité, se retrouvent impliquées dans les grandes innovations énergétiques, forcées de composer avec l'agriculture mais aussi le recyclage des matériaux pour proposer un nouveau rapport entre le patrimoine (et c'est le cas extrême au Havre avec le classement au Patrimoine Mondial du centre ville) et l'électrogénité, c'est-à-dire leur capacité à produire de l'électricité grâce à l'exposition de leur enveloppe à la lumière solaire, qui modifiant leur fonction, modifie également leur forme.

Les bâtiments et leur emprise foncière portent en eux la capacité à rebondir dans une boucle de plus en plus vertueuse. La ville se régénère en se recomposant perpétuellement et en renforçant étape après étape sa capacité à offrir une mutualisation des services. La culture de la réversibilité est une traduction du recyclage appliqué aux espaces, l'extension des mutualisations au domaine énergétique (besoins et productions) ouvre de nouvelles perspectives aussi bien architecturales qu'urbanistiques.

déchets

Les déchets qui par définition proviennent de la consommation de produits, autrement dit de ressources, étaient jusqu'à présent concernés par un processus linéaire en trois phases : massification – dispersion – élimination. Ils sont désormais pris dans une boucle vertueuse massification-dispersion-remassification. Cette évolution replace le territoire comme

acteur majeur selon ses capacités à, là encore, proposer des coproductions collecteurs-Agriculteurs-Collecteurs industriels etc...

A condition d'être transformés, les déchets deviennent des produits, c'est toute une chaîne nouvelle de production qui voit le jour avec son cortège de besoins en infrastructures et en structures. La culture de préservation des ressources naturelles ne peut qu'inciter à l'économie circulaire et l'amplifier si des dispositifs spatiaux naturels (le fleuve) ou artificiels (centres de traitement) le permettent.

Dans chacun des six domaines, ce qui apporte l'innovation aujourd'hui, c'est la prise en compte de circuits courts. Ayant atteint la limite que nous offre la géographie de notre planète (avec des océans qui couvrent plus des deux tiers de sa superficie) pour activer les échanges matériels à grande distance, nous ne pouvons qu'augmenter la valeur ajoutée des ports fluviaux maritimes en combinant toutes les échelles (mondiales à locales), toutes les vitesses (suprarapides à lentes), tous les cycles (renouvelables à combinés), toutes les espèces vivantes (des plus rares à protéger aux plus judicieuses à cultiver), toutes les énergies (des plus sensibles aux plus banales) et toutes les formes de gouvernances (des plus traditionnelles aux plus innovantes). La recherche des circuits courts permet de révéler les atouts d'une région, d'une implantation, d'une configuration pour que puissent être proposées des solutions d'aménagement, d'urbanisme et d'architecture.

Jean-Robert MAZAUD,

Architecte - Développement durable
S'PACE Architectes associés-BLUE HOLDING

énergie

culture de la mutation

La Seine a toujours été un facteur de massification pour l'énergie nécessaire à l'agglomération parisienne : du bois de chauffage à l'électricité nucléaire en passant par le charbon importé et bien sûr le gaz et le pétrole.

Si le mix énergétique de l'électricité produite en France est pour 82% environ garanti par le nucléaire, c'est dans une proportion beaucoup plus faible que l'on peut attribuer l'électricité consommée dans la région Seine à ses installations locales. En effet, une seule centrale se situe sur la Seine : celle de Nogent-sur-Seine à 110 kms en amont de Paris. Paluel et Penly respectivement à 70 kms du Havre et 70 kms de Rouen, situées en bordure de La Manche, complètent le dispositif même si en matière d'électricité nucléaire le réseau de distribution rend secondaire l'implantation géographique des centrales. A elles trois, tant que l'EPR de Penly n'est pas construit, elles représentent 10 400 MW installées. Il faut s'attendre, suite à la chaîne d'événement ayant conduit à l'accident nucléaire de Fukushima et au constat de l'imperfection des systèmes de sécurité et de prévision, à ce que les oppositions soient de plus en plus virulentes et objectives.

Les énergies fossiles, quant à elles, bien que contestées à deux titres : en premier à cause des émissions de gaz à effet de serre (c'est surtout vrai pour le charbon) et en second à cause de leur raréfaction (c'est surtout vrai pour le pétrole et le gaz), restent des « marqueurs » à la fois dans l'économie et dans le paysage de la vallée de la Seine. Raffineries et centrales énergétiques ponctuent le

territoire, s'approprient de larges superficies elles-mêmes accentuées par les zones de prévention des risques. Si l'énergie actuelle et ses différentes sources modèlent notre géographie et ses espaces de façon ponctuelle par les zones de transformation, les besoins des systèmes de transports (lignes à haute tension et ferroviaires, trappes), elle impacte tout autant notre climat et donc ses incidences sur la surface de la planète ainsi que notre représentation mentale et notre imaginaire du risque et de la survie. Les progrès en matière de captage du CO2 freineront sans doute les critiques formulées à l'encontre de l'utilisation des énergies fossiles mais ne régleront pas le problème de la raréfaction de la ressource et surtout les dommages collatéraux (sociaux, économiques et culturels) que provoqueront l'envolée des coûts (phénomène déjà ressenti par à-coups qui s'accélérera dans un futur très proche : moins d'une décennie). La précarité énergétique ne devient-elle pas de plus en plus criante et en particulier dans les zones touchées par le chômage et le sous-emploi.

Reste à considérer les énergies renouvelables dont l'exploitation va à son tour façonner notre paysage, notre économie, nos représentations spatiales et in fine, nos usages de la lumière (aussi bien naturelle qu'artificielle), de la force motrice, des matériaux et même du temps.

Il suffit pour s'en convaincre d'analyser ce que le chauffage et l'énergie bon marché ont permis en matière d'expression architecturale : de la maison ou la tour toute en

verre même en situations climatiques extrêmes, l'utilisation de vastes volumes aveugles (hypermarchés, ateliers, lieux de réunion...) mais aussi d'observer les nouvelles formes, organisations, géométrie qu'engendrent nos nouvelles approches dans le domaine de la thermique, de l'éclairage naturel, de l'énergie grise, des réseaux, du rapport végétal-minéral ou de la symbolique organique.

Penser les énergies du Futur au XXIème siècle, c'est rentrer dans la **culture de la mutation**. Le temps du pétrole aura été largement plus long jusqu'à présent qu'il ne le sera désormais. Faute de produits extraits du sous-sol capables de satisfaire nos besoins durablement, proprement et sans danger pour notre intégrité physique et mentale, il nous reste à redécouvrir la photosynthèse et la lumière ainsi que les courants terrestres et maritimes.

Des grands champs d'application s'imposent :

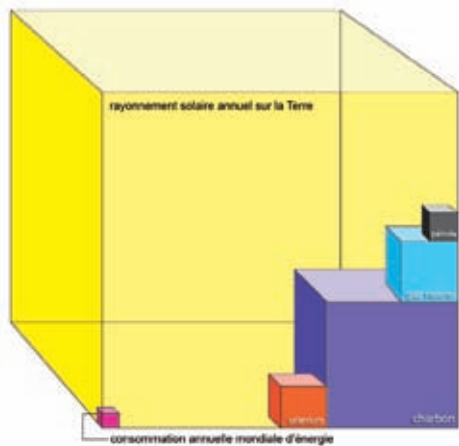
La photosynthèse et donc la biomasse qui en est issue, mais aussi la production d'hydrogène et surtout la cogénération. Les énergies éolienne et hydrolienne. L'énergie solaire et son cortège de techniques associées : photovoltaïque, photoélectrique, photocatalytique.

Leur territoire d'accueil va s'en trouver façonné, soit par extension ou évolution de systèmes déjà existants tels que les zones forestières ou agricoles, soit par apparition de nouvelles structures tels que les aérogénérateurs, soit encore par la transformation des épidermes de nos constructions (toiture et façade).

- éoliennes
- hydroliennes
- réseaux de chaleur
- biomasse
- bioréacteurs
- photovoltaïque

Un changement de cultures

Approche développement durable : énergie



Potentiel théorique de rayonnement solaire annuel sur la Terre par rapport à la consommation d'énergie annuelle mondiale et aux réserves fossiles et nucléaire.





éoliennes

En 2011, la France hébergera dans 500 parcs environ 3500 éoliennes de forte puissance (au total environ 5500MW), dont 6% pour les Haute et Basse Normandie(s). [Il existe 250.000 pylônes électriques en France à ce jour soit 70 fois plus !]. La capacité de production peut être limitée par des oppositions d'habitants principalement, soucieux de préserver leurs paysages, ce qui est légitime, leur intégrité physique ou bien encore les finances publiques.

Il n'en reste pas moins que cette filière produit 20% des besoins en énergie électrique dans un pays comme l'Espagne et représente donc un complément de ressource énergétique non négligeable et incontournable en cas de réduction du programme nucléaire (comme en Allemagne ou en Suisse).

Un parc d'éoliennes composé de 50 machines dont la puissance nominale est de 2MW chacune, constitue pour un fonctionnement à pleine puissance un quart de l'année, un gisement de 200 GWh/an.

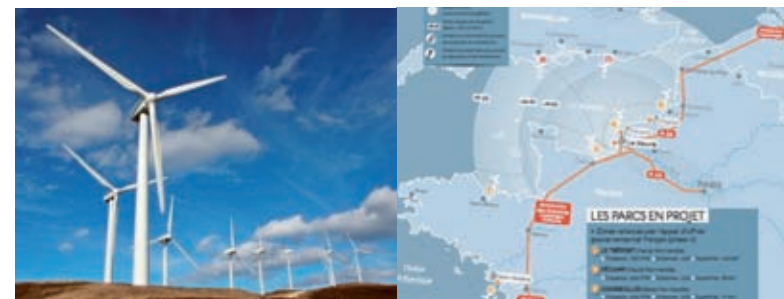
Que la façade maritime de la Normandie soit un site privilégié pour l'implantation de parcs éoliens off-shore constitue une opportunité de développement économique à plusieurs facettes. Il s'agit de mettre en place les chaînes de fabrication des turbines mais aussi des pales et des mats (source de progrès pour la recherche sur les matériaux). Cela nécessitera également des capacités de

formation pour les installateurs mais aussi les agents de maintenance (terrestres et maritimes). Il ne faut pas oublier enfin que le transport de telles machines nécessite le plus souvent la mise en route de convois exceptionnels, opportunité nouvelle pour travailler avec 'le plus léger que l'air', autrement dit les dirigeables.

En fin de vie, le démontage des éoliennes, avec récupération des matériaux, constitue l'un des nouveaux maillons de l'économie circulaire.

Un territoire qui peut mettre en œuvre une solution de production d'énergie renouvelable qui n'émet pas de gaz à effet de serre se rapproche de facteur 4 (division par quatre des émissions de GES à l'horizon 2050). Cela est un atout, à condition que les implantations ne soient pas une incohérence pour les paysages, une altération du milieu naturel ou bien encore une pollution sonore, autant d'objectifs tout à fait à notre portée.

Le turbinier allemand Nordex prêt à installer un site de test au Havre
Suite aux Rencontres Internationales du Havre, ayant pour thème « Second Wind in the Offshore Wind Industry », le port du Havre cherche à se positionner auprès de la filière éolienne grâce à son EcoWind Park. Accord de principe pour s'installer de la part du turbinier allemand, et projet d'Areva et Siemens d'implanter des turbines d'essais au large du Havre.



biomasse



La biomasse est produite à partir de différents types de matières organiques : les plantes énergétiques (graines oléagineuses, plantes riches en sucre, les déchets issus des forêts et de leur exploitation, de l'agriculture mais aussi de certains déchets urbains et ménagers et de nouvelles filières du type des microalgues). Son utilisation pour le chauffage pour la production d'électricité ou des deux selon le mode cogénération, réduit de façon significative les émissions de gaz à effet de serre. Les quantités de dioxydes de carbone libérées lors de sa combustion sont contrebalancées par les quantités absorbées par le végétal en question durant sa croissance.

La photosynthèse, qui préside à la constitution de la biomasse, est sans doute sous-évaluée aujourd'hui comme phénomène énergétique essentiel. Si l'on considère que la plupart des modes de production d'électricité par des ressources renouvelables (éolien, photovoltaïque, hydrolien) trouvent leur limite dans les solutions de stockage, il est intéressant d'envisager l'utilisation de cette électricité au fil de sa production autrement dit en « temps réel ». Toutes

les opérations de préparation de la biomasse : broyage, découpage, ensilage, calibrage sont autant de débouchés immédiats pour les KWh produits simultanément.

La biomasse solide (comme le bois et la paille) peut-être soumise à divers processus comme la combustion, la pyrolyse, l'hydrolyse ou la gazéification en vue de produire de la bioénergie. Pour être stocké, lorsqu'il s'agit d'alimenter de petites ou moyennes installations qui fonctionnent par intermittence, ce type de carburant nécessite une transformation sous forme de palettes, copeaux ou granulés. Un territoire diversifié où l'agriculture et la sylviculture se sont maintenues et peuvent servir de socle pour une nouvelle phase de développement de la biomasse est susceptible de consolider ainsi des emplois en zones rurales et pourquoi pas en créer de nouveaux, tant les opportunités sont nombreuses : nouvelles cultures y compris en zones urbaines, agroforesterie, entretien des espaces verts et des haies selon une approche orientée énergie, toitures végétalisées dédiées, gestion active des délaissés fonciers, formation et maintenance associées.

Sita [va reprendre] l'usine de recyclage Citron située à Rogerville (près du Havre) [...] Sita devrait y implanter une unité de production de vapeur et d'électricité à partir de déchets de bois [...] Cette énergie renouvelable serait vendue aux entreprises voisines du site, sur la zone industrialoportuaire du Havre.

Les déchets bois seraient issus de mobilier déclassé destiné à la déchetterie. "Cela représente en France un gisement significatif de 3,5 millions de tonnes l'an", selon le directeur général. Sita prévoit d'investir plusieurs dizaines de millions d'euros dans cette unité biomasse prévue pour fin 2013. Le projet devrait créer 110 emplois.





hydroliennes

Une hydrolienne est une turbine sous-marine qui utilise l'énergie cinétique des courants marins ou de cours d'eau, comme une éolienne utilise l'énergie cinétique de l'air. C'est une technologie de plus en plus considérée comme maîtrisable par EDF et tous les grands opérateurs énergétiques. La configuration de l'estuaire avec un marnage de forte ampleur et de larges surfaces immergées et suffisamment profondes en dehors du chenal de navigation est particulièrement bien adaptée à la mise en œuvre de telles machines.

La marée peut être considérée comme une onde de très grande période. Cette onde progressive s'accompagne de mouvements de la masse d'eau et provoque des courants. L'onde entraîne l'eau à la vitesse maximale au passage de la crête (marée haute pour le flot) et du creux (marée

basse pour le jusant). La vitesse maximale du courant intervient au moment de la mi-marée.

Les hydroliennes peuvent être disposées en rangées sans pour autant constituer un barrage.

Devant le Vieux-Port de Montréal par exemple, dans le fleuve Saint-Laurent, sont installés deux prototypes d'hydrolienne à seulement 5m de profondeur et ayant une capacité de 250 kilowatts chacun.

Il manque aujourd'hui en France un projet pilote pouvant servir de déclencheur à une nouvelle filière. Paris, elle-même, projette d'installer 8 unités sous ses ponts, alors que le courant n'y est pas optimum. Cela reste toutefois une référence hautement symbolique.

L'appel à projet lancé par l'Ademe pour la conception d'un démonstrateur d'énergies marines fait des remous au large du cap de la Hague. Après EDF et DCNS, c'est au tour de Géocéans de placer un courantomètre pour évaluer le potentiel de ce courant marin, réputé le plus puissant d'Europe. Le Raz Blanchard représenterait en effet un gisement de 3 000 MW, soit la moitié du potentiel français et 5 % du potentiel européen en énergies sous-marines. Ifremer estime que près de 8 % des énergies renouvelables viendront de la mer. 500 machines d'une trentaine de mètres devraient être immergées, notamment au large des côtes normandes et bretonnes.



bioréacteurs



La biomasse est produite à partir de différents types de De nombreux projets se développent dans le monde pour la culture et l'exploitation de microalgues qui permettent de produire de la biomasse (pour en faire du carburant), de l'hydrogène, de la nourriture pour le bétail ou bien encore des produits basiques pour les cosmétiques, tout en absorbant du CO₂.

Bio-fuel system en Espagne produit sur 11 hectares 60 000 barils de biopétrole par an, 400 tonnes de nutriments (type omega 3) et absorbe dans le même temps 130 000 tonnes de CO₂.

Les résultats obtenus aujourd'hui par plusieurs entreprises sont convaincants. On peut imaginer sur un territoire comme celui de l'estuaire, où les restrictions foncières sont réelles mais où la production d'énergie est une réalité et une vraie culture que des fermes nouvelle génération

de microalgues s'installent tout d'abord comme pilotes de recherche puis comme pôles de développement.

En prenant la toiture de l'une des usines de la zone industrielle occupant 60 hectares de surface bâtie, et en la dédiant à cette application, on pourrait produire 300 000 barils de biopétrole par an ainsi que 3 000 tonnes de nutriments ou bien encore l'équivalent en biomasse pour une usine de cogénération. Dans le même temps, c'est près de 700 000 tonnes de CO₂ qui seraient absorbés dans une zone où les émissions dues à la circulation de véhicules sont très importantes.

Les toitures ne sont pas les seuls endroits où la culture de microalgues peut se développer. En effet, c'est aussi valable pour les façades aveugles et les surfaces de protection (du soleil dans les parkings, de la pluie par ailleurs récupérée pour certaines voiries)

Si l'efficacité énergétique est devenue le leitmotiv des constructeurs verts, la route vers l'habitat positif passe aussi par la production d'énergie au sein même des bâtiments. Un sujet qui ne se limite désormais plus seulement au photovoltaïque. Depuis janvier, la start-up parisienne Ennesys propose ainsi d'équiper immeubles et écoquartiers d'un système énergétique peu commun. Sa particularité ? La production d'énergie est assurée par la culture de phytoplancton. Des microalgues dont la croissance est dopée par les eaux usées du bâtiment. « Tous les procédés de culture d'algues reposent sur le même principe. On prend une masse d'eau dans laquelle on injecte des engrais et du CO₂. Exposées à la lumière, les algues se développent par photosynthèse, explique Jean-Louis Kindler, Directeur Général d'Ennesys. Elles atteignent ainsi leur maturité en 48 heures. On peut alors les récolter ». Fruits de cette récolte : de la biomasse, de l'huile végétale (algolipide) et même de l'hydrogène capté lors la photosynthèse. Soit trois sources énergétiques qui pourront être associées pour couvrir directement les besoins du bâtiment et/ou vendues comme biocarburants ou engrais.





réseaux de chaleur

Un réseau de chaleur consiste à injecter de la vapeur ou de l'eau chaude dans un circuit fait de tuyaux qui relie plusieurs lieux de consommation (le réseau peut comptabiliser plusieurs milliers de logements).

Même avec des pertes en ligne, le réseau et sa centrale de production permettent de gagner en efficacité énergétique par rapport à l'addition de multiples sources de production individuelles. Cette forme de mutualisation est particulièrement bien adaptée aux zones à fortes densités. Il est judicieux d'associer cette solution à toute installation de production d'électricité, et de fonctionner ainsi en cogénération. Cela est valable pour toutes les énergies servant à fabriquer de l'électricité mais prend une toute autre valeur selon que le carburant initial est renouvelable ou non.

La fraction non récupérable des déchets qu'ils soient d'origine ménagère, industrielle, commerciale ou agricole

devient une ressource valorisable au même titre que la biomasse sous toutes ses formes y compris lorsqu'elle provient de culture extensive d'algues.

Une zone industrielle, grande consommatrice d'énergie est un partenaire idéal pour une communauté urbaine à la recherche de solutions performantes pour alimenter en chaud mais aussi en froid, ses différents équipements et résidences. Il s'agit d'organiser une nouvelle forme de co-production pour laquelle seul un territoire lui-même qualifiable de «mixte» peut favoriser un mix à grande valeur environnementale ajoutée.

Il est également possible d'initier dans les parties moins denses du territoire de petits réseaux de chaleur à eau chaude alimentés par soit une chaufferie bois soit une installation biogaz soit encore par une géothermie de petite échelle mais partagée.

Réseau de chaleur Montgaillard Moyens de production:

La centrale thermique du Mont Gaillard est composée de 3 chaudières alimentées au fioul ou au gaz naturel ainsi que d'une centrale de cogénération.

La centrale de cogénération fonctionne de manière prioritaire sur la période allant du 1er novembre au 31 mars et couvre plus de 90% des besoins à cette période. Le gaz naturel est le combustible principal. Le fioul est utilisé soit en secours, soit en complément du gaz en période froide (écrêtage).

Moyens de distribution :

Le réseau de distribution en caniveau enterré a une longueur totale de 4,5 Km. Une extension de réseau est en cours de réalisation pour alimenter le futur pôle santé (+ 1,2 km de réseau).

Moyens d'échange en sous-station:

38 sous-stations d'échange situées dans les immeubles alimentent 2 764 logements et les équipements pour une puissance totale de 23 MW. Chaque sous-station est composée de moyens de comptage, et d'échange de chaleur pour que, dans chaque bâtiment raccordé, les besoins de confort en chauffage et en eau chaude sanitaire soient assurés. L'installation assure le chauffage et les besoins d'eau chaude sanitaire.



photovoltaïque



La France bénéficie d'un bon ensoleillement. Elle est au 5ème rang européen avec une moyenne de 1200 kWh/m²/an.

La production de panneaux photovoltaïques mobilise quatre secteurs d'activité différents : la production de silicium, la production de lingots, de wafers et de cellules, la production de panneaux ou modules avec leur connectique et enfin l'installation, le système et la maintenance.

Même si cette filière industrielle accuse dans notre pays un retard considérable par rapport à ses voisins allemands et espagnols, il est indéniable qu'elle est dans une phase de forte croissance.

Le Grenelle de l'Environnement a permis de remettre en place des dispositifs d'incitation principalement pour le photovoltaïque intégré au bâti. Il manque une véritable

politique de promotion des grandes installations au sol. Cela pourrait être l'occasion pour de grands opérateurs tels TOTAL ou EDF, ou encore DALKIA (filiale de VEOLIA) dont la vocation énergétique est évident, de démontrer un savoir-faire, une capacité d'innovation et une forte responsabilité environnementale. Peut se poser la question du foncier et la mise en concurrence de cette fonction avec de précédentes utilisations de l'espace (principalement agricoles). D'autres solutions sont envisageables et en particulier celle qui consiste à créer des surtoitures sur des espaces largement sous utilisés, comme une zone de stockage des hydrocarbures, des parkings ou bien encore des éléments d'infrastructure (routes, voies ferrées, hangars...)

Ce dispositif permettrait par ailleurs de gérer différemment l'eau de pluie par collecte, stockage et redistribution adaptée.

Le groupe français Total va prendre dans son giron le fabricant américain de panneaux solaires SunPower [...] afin de créer un «leader mondial de l'énergie solaire» [...] «L'accord de garantie financière prévoit que Total garantisse [...] les obligations de remboursement de SunPower au titre des lettres de crédit qui seraient émises pendant les cinq prochaines années pour le développement des activités de centrales solaires et grandes toitures à l'échelle mondiale» [...] «SunPower va connaître une croissance forte dans les dix prochaines années, croissance que Total accompagnera en tant que partenaire stratégique», a-t-il poursuivi, jugeant qu'il y aurait de «nombreuses synergies» à dégager entre les deux groupes «tout en préservant le dynamisme et l'innovation qui caractérisent la culture d'entreprise de SunPower»



agriculture

culture de la compensation

Dans les pays développés, l'agriculture n'a cessé au XX^e siècle de s'intensifier, se spécialiser, se massifier, guidée plus par une recherche de rentabilité souvent légitime que par une juste réponse aux justes besoins d'une population. Si l'alimentation saine n'apparaît plus aujourd'hui comme une priorité surpassant toutes les autres fonctions c'est sans doute parce que dans notre système, l'offre de produits est surabondante et extrêmement variée. Quelques accidents sanitaires viennent rappeler ponctuellement la fragilité de l'organisation en place qui ne favorise pas toujours la traçabilité et la proximité.

la vallée de la Seine grâce à la diversité de ses sols, de ses pentes et orientations, de ses paysages et traditions paysannes, des ses cheptels et élevages, mais aussi grâce à sa connexion naturelle à la mer, aux milieux aquatiques courants ou stagnants, a participé en qualité de territoire nourricier à l'épanouissement de ses grandes agglomérations : Paris et Rouen. L'agriculture intensive et l'industrie agro-alimentaire ont bousculé les codes liés au territoire et à la géographie. Dans le même temps l'urbanisation a puisé son nouveau foncier dans les terres agricoles comme si la valeur de ces dernières était proportionnelle à son taux de population et non aux services rendus. Pendant le XX^e siècle cette situation n'a eu aucune incidence majeure sur notre mode de vie et le métabolisme des établissements humains (métropoles, villes, bourgades, villages, hameaux) n'a pas posé de problème. La soudaine prise de conscience collective de notre dépendance à la nature et à ses équilibres avec les signes du changement climatique dont chacun peut subir les conséquences à sa propre échelle (tempête, canicule, averses torrentielles) introduit un nouveau paradigme. Les gaz à effet de serre, les alertes sanitaires, les

pollutions de l'air et de l'eau, la raréfaction des ressources énergétiques fossiles mais aussi la paupérisation des sols et la déclinaison de certains gisements biologiques contribuent à créer un nouveau rapport entre la ville et la soi-disant campagne. C'est particulièrement évident dans la vallée de la Seine où les deux mondes sont depuis toujours interdépendants et se voient désormais imbriqués étroitement. Le regard que portent les adeptes d'une approche systémique est moteur d'une pensée dite «verte» mais qui est avant tout animée d'une passion pour le vivant. L'importance que prend la biodiversité est à ce titre le signe extérieur d'une profonde remise en cause de notre rapport à la terre.

Il nous faut être plus vertueux au sens de l'après Kyoto avec notre agriculture et dans notre rapport aux ressources naturelles. Dépasser la seule fonction alimentaire de l'agriculture devient une nécessité. Il faut savoir reconnaître dans nos paysages le potentiel qu'ils constituent pour résoudre nos problèmes de pollution environnementale (eau-air-sols) en intégrant les notions de réparation et épuration, le gisement en matériaux de fabrication et construction, l'énorme contribution aux équilibres énergétiques, grâce à la biomasse et à tous les processus de photosynthèse, la source de nouvelles médecines ou plus simplement de cosmétiques innovants. Tout cela devient indissociable de l'activité rurale.

Créer de l'emploi dans ce secteur passe par l'augmentation de la valeur des surfaces dédiées. Il faut briser le cercle vicieux de la terre agricole considérée comme «denrée urbanisable». Il n'y a plus d'espaces vides dans la vallée de la Seine. Ces espaces sont dédiés soit à une exploitation (agricole, sylvicole, horticole,...) soit à la protection

et la défense de la nature. Toute modification de cet état des lieux passe par une médiation entre les acteurs pour lesquels les modes de compensation doivent devenir des outils ouverts, variés porteurs d'innovations, ce qui constitue une nouvelle culture.

Le combat entre colocataires de la planète est stérile et plombe le bilan global de satisfaction et de qualité de vie. Faute d'inventer de nouveaux modes de coproduction entre monde agricole et monde industriel, entre urbains et ruraux, entre construit et vierge, nous détériorons notre propre mode de vie et rendons précaires nos activités.

De belles opportunités se présentent à nous :

- la notion de «circuit court», pour la distribution des produits alimentaires, resserre les liens dans l'espace entre des populations qui avaient fini par s'ignorer, raison d'une grande incompréhension.
- les objectifs d'aide à la dépollution assignés à la nature modifient la perception que nous avons de cette dernière et crée une valeur ajoutée entièrement attribuée au territoire lui-même.
- l'habitat dispersé devient un véritable mode alternatif de gestion de l'énergie, de l'espace et d'une activité rémunératrice (créer des zones maraîchères sous abri, à forte valeur, densifie sans réellement concurrencer).

Si faire pousser des légumes sur les toits des entrepôts du port peut paraître impertinent, cela n'en est pas moins symbolique au moment où la modernité de notre agriculture doit s'exprimer autrement que par le rendement chimiquement aidé ou par le gel sponsorisé de son patrimoine. La vallée de la Seine de par sa localisation est un merveilleux outil d'amplification des idées neuves sur notre propre métabolisme et celui de nos infrastructures.

Un changement de cultures

Approche développement durable : agriculture

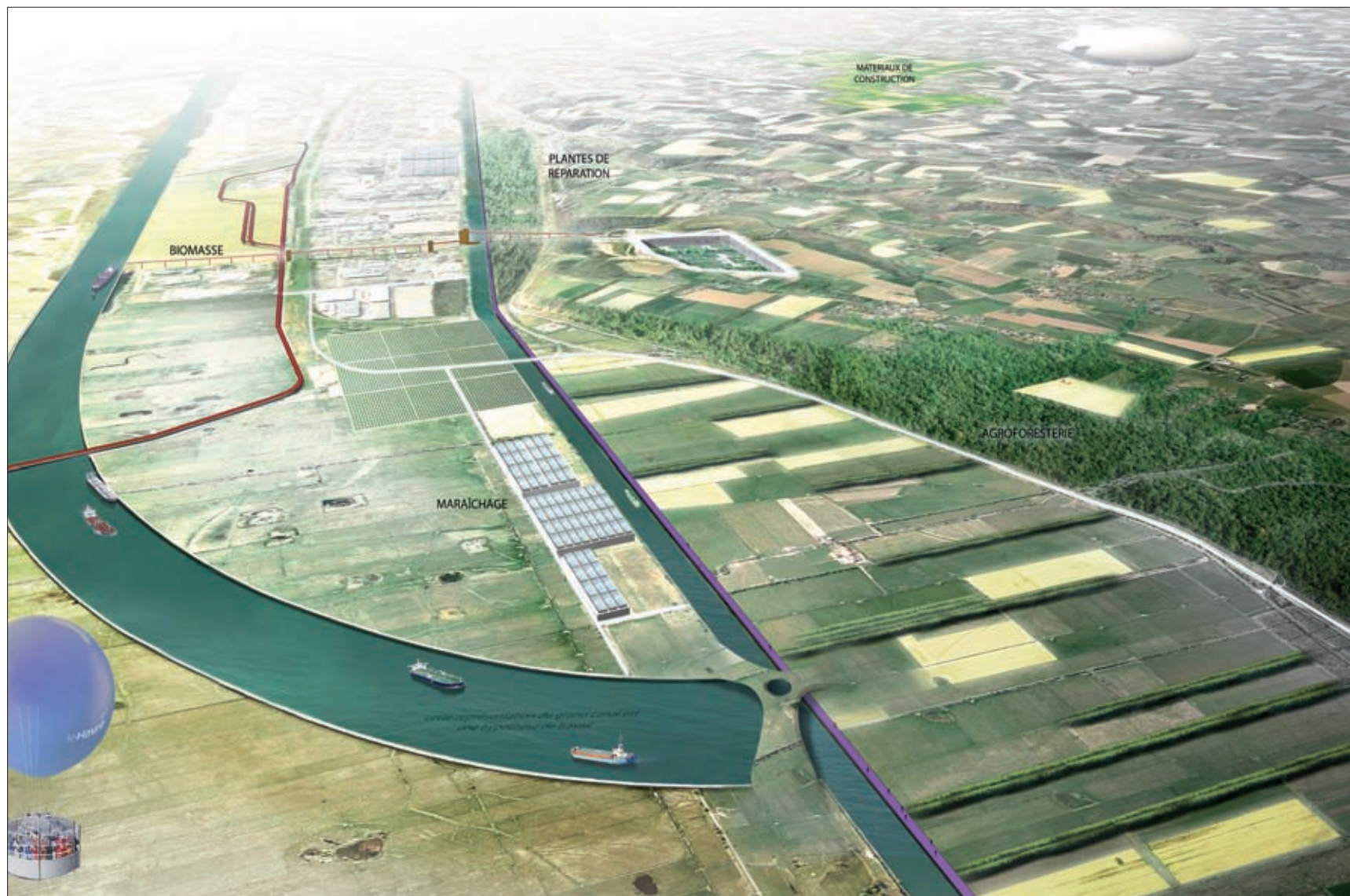
agroforesterie •
 maraîchage •
 biomasse énergie •
 plantes de réparation •
 bioproduits •
 matériaux de construction •



8 MODES DE COMPENSATION

- compensation au titre des études d'impact
- compensation au titre de Natura 2000
- compensation au titre des espèces protégées
- compensation forestière
- compensation zone humide
- compensation hydraulique
- compensation trame verte et bleue
- compensation au titre de la responsabilité environnementale

Toutes ces compensations concernent la protection environnementale au sens large. Si ne plus réduire les terres agricoles au profit de l'urbanisation est un objectif d'aménagement, la méthode de la compensation peut alors s'étendre à ce sujet et permettre de nombreuses coproductions ou cogestions comme les serres maraîchères dans les zones d'activités sur les toits, ou l'agroforesterie et la culture des algues en surtoiture d'infrastructure.





agroforesterie

De nouvelles formes d'agroforesterie qui répondent aux contraintes liées aux systèmes agricoles actuels sont en train de voir le jour. Les principales évolutions par rapport à l'agroforesterie traditionnelle concernent le choix des essences, la disposition des arbres et leur densité. La densité des arbres peut atteindre 200 sujets à l'hectare, ce qui est équivalent à un hectare de forêt tous les trois hectares de parcelle agroforestière.

Outre la possibilité pour l'agriculteur opérant ainsi, d'améliorer son revenu et diversifier ses activités au sein même de son exploitation agricole, cette pratique comporte des avantages agronomiques car ces arbres, plus espacés, poussent plus vite et plus régulièrement qu'en peuplement forestier.

Les avantages environnementaux sont quant à eux non négligeables. L'agroforesterie permet une amélioration de la fertilisation naturelle des sols et offre donc la possibilité de réduire l'apport d'intrants (meilleur métabolisme), préserve les sols contre l'érosion et assure une protection des eaux souterraines, agit comme vecteur de maintien de la biodiversité et de lutte efficace contre les risques d'incendie, et représente enfin, un facteur de fixation du carbone atmosphérique.

Avec la haie champêtre ces arbres contribuent à endiguer les atteintes à l'environnement provoquées par les exploi-

tations massives, tout en représentant une richesse économique par leur valorisation énergétique et la ressource en matériaux de construction et d'aménagement (clôture, treillis, paillages,...) qu'ils constituent.

Ainsi arbre et culture ne sont plus concurrents mais constituent ensemble une combinaison gagnante. Les enjeux agro-économiques, agro-écologiques et agro-techniques peuvent parfois se combiner et constituer une bonification des terres tout en étant des artisans du développement durable.

Un espace rural de bocages est particulièrement bien adapté à la mise en œuvre d'une pratique peut-être connue mais à moderniser pour l'optimiser.



L'agroforesterie vue par de futurs agriculteurs

Dans le cadre d'un projet de communication, cinq élèves de BTSA TV2 du lycée privé ont travaillé sur un thème peu connu du public : l'agroforesterie.

Pour communiquer sur ce sujet, Arnaud, Alexandre, Pierre, Romain et Thomas, aidés par leurs professeurs d'agronomie et de communication, ont déposé un dossier sur cette technique réconciliant l'agriculture et le milieu forestier. Ce dossier sera consultable au centre de documentation du lycée ainsi qu'à la chambre d'agriculture de l'Aube. L'agroforesterie est un système durable de production qui existe depuis plusieurs millénaires. Elle permet une double production qui répond aux critères environnementaux actuels, tels que la conservation des sols, la diminution du lessivage d'azote et des pesticides ainsi qu'une plus grande biodiversité indispensable à l'agriculture. Enfin, cette technique allie également une production annuelle et pérenne offrant un complément de revenu à l'agriculteur, sans oublier une revalorisation écologique du système de production.

maraîchage



Le maraîchage s'est toujours développé au plus près des villes pour alimenter leurs marchés en légumes frais. Impacté par les évolutions de la commercialisation, de la conservation et de la distribution industrialisée, il s'est au fil des années désolidarisé du territoire. En faisant valoir l'intérêt environnemental des circuits-courts (moins de transport donc moins d'émissions de gaz à effet de serre) tout en exigeant une traçabilité infaillible et une chaîne alimentaire d'une grande sécurité, les consommateurs font porter un éclairage nouveau sur ce type de culture et d'alimentation. A l'origine du désintérêt pour le maraîchage, il faut citer en première place la pénibilité physique qu'engendre ce type d'activité agricole. Pratiqué de façon traditionnelle, ce métier est sans doute devenu aujourd'hui une exception dans le monde du travail.

Faire évoluer cette filière vers des techniques plus respectueuses de l'intégrité physique, telles les installations sous serre et hors-sols, laisse entrevoir un véritable potentiel de développement économique qui s'inscrit parfaitement dans la logique territoriale d'une vallée fluviale avec à la fois ses conditions pédologiques, ses débouchés urbains et ses liaisons fluviales à mode doux. Il est possible d'aller

encore plus loin et de proposer des coproductions issues de cogénérations énergétiques mais aussi de cogestions d'espaces.

Le hors-sol est un mode de culture de plus en plus propre car il permet de recycler des solutions nutritives en cours de culture, des substrats et des végétaux en fin de culture, des traitements phytosanitaires réduits et ciblés et l'utilisation systématique d'insectes prédateurs.

Le maraîchage est sans aucun doute une filière qui crée de la valeur ajoutée dans les espaces ruraux, des emplois variés et plus confortables que jadis. Son besoin en énergie et en chaleur est un besoin de proximité qui se satisfait de réseaux à petite échelle.

En 2009, seulement 9000 ha étaient consacrés à la culture de légumes en Normandie, ce qui représente seulement 4% de la surface légumière française. La Normandie se situe loin derrière la Bretagne, l'Aquitaine voire même le Nord-Pas-de-Calais, alors que son territoire possède de meilleurs atouts énergétiques, de meilleures solutions de transport doux et de plus grandes débouchés dans un faible rayon (villes de Rouen, Caen, Paris, Le Havre..)

Le millionième repas de l'opération « Bon repas de l'agriculture durable » destinée aux cantines des collèges de Seine-Maritime, sera servi en juin au collège Barbey d'Aureville de Rouen. Ces « bons repas » sont proposés aux élèves, deux fois par mois, en partenariat avec les agriculteurs de l'association les Défis Ruraux qui livrent aux établissements des produits issus de l'agriculture locale. [...] Le Département de Seine-Maritime qui mène une opération semblable et la Région visent l'objectif de la généralisation du recours aux produits de l'agriculture durable locale pour les restaurants scolaires avec le programme « Agriculture et Nutrition 27 ». [...] Un cahier des charges sera adossé au marché public qui imposera que les produits soient issus de l'agriculture biologique ou durable, sans OGM, pas ou peu de pesticides et engrais chimiques.



biomasse énergie



la biomasse est une énergie renouvelable qui permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre et qui fait partie des grandes orientations pour répondre aux défis énergétique et climatique.

Pour organiser cette filière, on peut compter sur les ressources en bois qui ne sont pas négligeables dans les départements de la Normandie et sur la Seine qui est l'atout de l'estuaire du Havre pour approvisionner et distribuer les ressources par le transport fluvial.

Les surfaces boisées en Haute-Normandie couvrent 226.000 ha dont 218.000 ha de forêts en production. Le taux de boisement est plus élevé dans l'Eure (21%) qu'en Seine-Maritime (16%) mais reste très inférieur à la moyenne nationale qui est d'environ 30% (France métropolitaine).

En Haute-Normandie, la récolte annuelle de bois équivaut à 80% de la production biologique, estimée à 1,4 millions de mètres cubes. Elle est composée de 320.000 m³/an de bois d'œuvre et 280.000 m³/an de bois d'industrie, le solde correspondant au bois énergie. Les déchets verts, quant à eux, représentent un gisement théoriquement mobilisable de 175.000 T/an.

Il est tout à fait possible d'augmenter la part du bois sur ce territoire en développant d'une part l'agroforesterie et la foresterie urbaine et d'autre part la meilleure exploitation de tous les espaces résiduels et interstitiels, sans avoir à grignoter les surfaces agricoles. De part une gestion adaptée, la ressource biomasse pourrait être multipliée par 3 dans les 30 prochaines années.

Une centaine d'installations en service en France contre 5000 en Allemagne : la filière française de production de biogaz a du retard à l'allumage. Mais la montée en puissance est indéniable. Le gouvernement vient d'ouvrir un peu plus les vannes, en révisant à la hausse les tarifs de rachat d'électricité issue du biogaz. Des tarifs de nature à favoriser le développement de petites unités de production, de celles que l'on trouve le plus souvent adossées à des exploitations agricoles. En 2020, respect du Grenelle de l'environnement oblige, les installations de production électrique issue du biogaz devront atteindre une puissance installée de 625 MW. En juin 2010, elle se situait à 165 MW.

En confiant à Biomasse Normandie la coordination d'une étude portant sur onze unités en service, l'Ademe donne indirectement un autre coup de pouce à la filière. Les porteurs de projets devraient y puiser une somme d'informations de nature à orienter leurs investissements.



plantes de réparation



La station d'épuration de Honfleur traite l'eau usée du canton (25000 habitants) sur un site de 4 hectares.

C'est un exemple d'aménagement en phytorestauration visant à restaurer les ressources naturelles que sont l'eau, les sols et l'air. Après traitement biologique dans la station d'épuration, les eaux usées parcourent 16 chenaux plantés d'espèces végétales épuratives qui permettent de diminuer ou d'éliminer les germes et autres charges polluantes résiduels : nitrates, phosphores, nouvelles molécules... À l'issue de ces chenaux, l'eau circule à travers deux taillis courte rotation qui terminent l'affinage du phosphore avant d'être rejetée dans la Morelle (rivière du Calvados qui se jette dans l'embouchure de la Seine). Constitués d'une succession de casiers creusés dans le sol, les jardins filtrants de la station de Honfleur permettent de réduire les volumes et la masse de boues issues de la station d'épuration, de les minéraliser et d'en filtrer les polluants (jusqu'à 95% des charges polluantes/abattement de 4 log en bactériologie). Ces boues urbaines pourront dès lors être utilisées pour l'épandage dans les espaces verts ou les champs. L'air est traité à l'intérieur de la station d'épuration, dans une serre qui permet de désodoriser par filtre végétalisé les mauvaises odeurs H₂S, COV.

« les plantes de réparation » qui permettent la phytoremediation, c'est-à-dire le rétablissement de l'équilibre perdu à cause d'une pollution, d'un usage défectueux ou d'un quelconque dysfonctionnement climatique ou tout simplement naturel, sont de mieux en mieux connues et donc utilisables. Il s'agit d'avoir recours à des plantes vasculaires, à des algues ou bien encore à des champignons et aux écosystèmes qui leur sont associés, pour dépolluer des sols (ce peut être le colza, le trèfle ou le tournesol, mais aussi la fétuque, la canche), pour épurer des eaux usées ou salées, avec les roseaux, pour assainir l'air, la « langue de belle-mère » qui capte le benzène. Pour traiter des pollutions inorganiques grâce à l'avoine ou à l'orge.

C'est une véritable filière qu'il convient de développer à l'échelle du territoire. L'estuaire est en soi une zone d'expérimentation et de démonstration. Revaloriser un foncier urbain en faisant appel à des techniques agricoles est un facteur de réconciliation. Imaginer des coproductions entre le monde du bâtiment et l'agriculture ne se limite pas aux seuls matériaux.

Les défis qui nous sont lancés par l'intermédiaire de terrains anciennement industriels, laissés en friche mais dans un état impropre à toute utilisation, sont autant d'occasions de tester notre capacité à innover de façon transversale, en mixant les connaissances et les compétences.





bioproduits

Les bioproduits issus de matières premières végétales présentent des fonctionnalités au moins équivalentes à celles des produits à base de pétrole tout en étant environnementalement plus performants. Leurs méthodes de production permettent de réduire les volumes de déchets et d'effluents. Elles s'inscrivent dans une agriculture raisonnée qui crée des emplois dans des conditions financières acceptables. Les applications industrielles et commerciales sont nombreuses et diversifiées : bioplastiques, cosmétiques, encres, lubrifiants, plastifiants, solvants, peintures, films, polymères et matériaux fibreux.

De nombreux secteurs sont de potentiels clients de tels produits. Celui de l'emballage est particulièrement demandeur du fait de sa forte exposition en terme d'image. Le label «vert» fait vendre et modifie les habitudes des consommateurs. Une marque qui veut innover et se dis-

tinguer de la concurrence trouve dans ce choix un support de communication apprécié du public.

Cette filière est vouée à se développer à grande échelle. Les territoires qui auront su anticiper la tendance en organisant les indispensables coproductions entre le monde agricole, le monde industriel et le monde commercial ne pourront que valoriser et consolider leurs espaces agricoles mais aussi leur zones d'activité et d'emploi.

Remplacer des produits issus de la pétrochimie par leur équivalents issus de l'agriculture marque un changement profond de toute la chaîne et révèle une inversion culturelle qui s'exprime par des choix d'espaces et de modes de transport, dans lesquels la localisation est perçue comme une garantie de qualité.

Spécialisée, à Luneray (Seine-Maritime), dans l'extrusion et la fabrication de sacs plastiques, l'usine Plastiques et Tissages de Luneray, se lance dans la fabrication de sacs intégralement biodégradables élaborés à partir de féculé de pommes de terre. Une production appelée à remplacer d'ici 2008-2010 sur le site les productions actuelles de sacs plastiques fabriqués à partir de produits pétroliers.

«Ces sacs à base de féculé sont biodégradables au bout d'un cycle de compostage d'une trentaine de jours, alors qu'il faut des décennies pour que se dégradent les sacs plastiques traditionnels fabriqués à base de produits pétroliers», commente Jean-François Gallet, DGA du groupe Sphère, «et ces sacs écologiques sont d'autant plus promis à un bel avenir que le coût de fabrication des sacs traditionnels ne cessera d'augmenter avec le prix du pétrole».

Autre atout de l'usine normande, qui est la seule en France à produire ce nouveau type de sacs, leur mise en fabrication ne nécessite aucun investissement, les chaînes de production étant utilisées en l'état, les granulés de féculé y remplacent simplement les granulés de plastique.



matériaux de construction



Parce que l'éco-construction respecte l'environnement, la santé et le confort des usagers, elle connaît une forte croissance et devient la norme dans nos modes de production. Intégrer et optimiser l'utilisation des matériaux naturels, issus de ressources renouvelables et recyclables, à tous les stades de vie du bâtiment ne suffit pas à la rendre vertueuse.

Encore faut-il privilégier les solutions à faible énergie grise (on appelle énergie grise l'énergie nécessaire à un service, ou à la fabrication d'un bien, incluant l'extraction ou la récolte, la transformation, la commercialisation (emballage, transport, stockage et vente) jusqu'au stade ultime de son élimination).

L'application de ces critères doit permettre de structurer des filières locales. Disposer aussi bien de bois d'œuvre, de paille, de chanvre, de lin, que de sable, d'agrégats, et de centres de recyclage du verre, de l'acier, de matériaux de toutes sortes, dans un faible périmètre, devient un atout qu'il faut faire connaître, faire grandir et transformer en

développement économique, social, et même culturel.

La liste des produits transformés ayant pour souche des produits ou sous-produits agricoles ne cesse de s'élargir. On utilise le panneau de paille en cloison mais aussi en plancher ou plafond et en doublage (d'isolation) de murs. Le lin est un composant de matériaux isolants mais aussi de revêtements de sols très appréciés pour leurs qualités sanitaires. Il en est de même pour le chanvre qui entre dans la composition de nouveaux bétons et de panneaux d'isolation. De plus en plus de polymères sont issus de ressources agricoles et permettent de fabriquer des mousses isolantes. Les peintures sont fabriquées avec des solvants végétaux. La sciure de bois s'allie au PVC pour proposer des éléments de couverture. Les fibres végétales sous toutes leurs formes sont souvent préférées à leurs homologues plastiques. Le bois enfin est décliné sous toutes les formes, des éléments de structures parfois spectaculaires (portées ou hauteurs supérieures à 20m) jusqu'aux composants d'aménagement intérieur (parquets, cloisonnements, faux-plafonds).

La première construction d'un bâtiment en Cematerre a été lancée dans le quartier Teltow de Gonfreville-l'Orcher.

Cematerre est un nouveau matériau de construction imaginé par Alain Lefebvre, dirigeant d'une entreprise de génie civil située à Gonfreville-l'Orcher. S'inspirant d'un procédé de traitement de sol utilisé dans les infrastructures routières, l'idée consiste à malaxer dans une centrale - de type centrale à béton - de la terre extraite sur place avec mélange de chaux, des fibres de lin et de ciment.

Cematerre est présenté comme un meilleur isolant phonique et thermique que le béton. Il est en revanche trois fois moins résistant, ce qui nécessite une épaisseur des murs 2 à 3 fois plus importante. En revanche, son coût de revient final est moindre grâce notamment aux économies sur le transport des matières premières et surtout le produit s'inscrit dans une logique de développement durable car il permet de se dispenser des filières classiques de graviers et sables.



industrie

culture du risque

Le développement à grande échelle des activités industrielles s'est accéléré au XX^{ème} siècle pour ne jamais cesser depuis ; toutefois les implantations ont émigré de plus en plus vite à partir de la fin des années 70, point de départ de la mondialisation, au grés de la disponibilité et du coût de la main d'œuvre en même temps que ceux de l'énergie. La désindustrialisation des pays riches provoquant une délocalisation massive vers les pays, au minimum émergents, est un des phénomènes majeurs des trois dernières décennies. Les territoires qui étaient autrefois porteurs de croissance, de plein emploi et de développement tous azimuts sont désormais marqués par leurs friches industrielles, véritables stigmates spatiaux et par des infrastructures hypertrophiées.

Ce phénomène n'a pas manqué de prendre une certaine ampleur dans la vallée de la Seine où de grands et lourds travaux d'aménagements échelonnés sur plus d'un siècle ont transformé son fleuve, à l'origine sauvage, en un fantastique outil de développement industriel. Véritable facilitateur d'approvisionnement et d'écoulement de matières et produits, la voie d'eau s'est imposée comme un atout décisif alors même que les autres conditions étaient remplies : accès à une main d'œuvre abondante et proximité des plus grands pôles de consommation.

L'industrie au fil des innovations technologiques et des contestations sociales n'a cessé de rebondir de crise en crise pour chaque fois se reconstruire sur les traces laissées par les dépouilles précédentes. Aussi longtemps qu'aucune remise en cause territoriale ne bouscule le protocole de renouvellement et de recyclage, le principe du «plus en plus grand», du «plus en plus vite», du «plus en plus flux tendu», du «plus en plus artificiel» s'applique à toutes les activités. Cette chaîne 'construction-abandon-démolition-reconstruction' aurait pu perdurer si les flux mondiaux d'autres crises sociales plus radicales en-

core (Chine, Afrique, URSS, etc.) et de véritables séismes économiques (renchérissement des matières premières, gigantification des transports maritimes, débridement des flux financiers) n'étaient venus la briser pour lui substituer des rotations continentales le plus souvent déconnectées des réalités géographiques à taille humaine. La vision maniaque de la seule rentabilité la plus immédiate possible a généré des méthodes expéditives qui auraient sans doute contribuer à aggraver les déséquilibres sociologiques et physiques si n'avait été activée l'alarme environnementale.

Il va nous falloir dépasser le stade du conflit dans lequel l'industrie serait le «bourreau» et l'écologie le «martyre» ou inversement, selon le point de vue d'où l'on se positionne. Réconsidérer les limites de l'exercice d'industrialisation, autrement dit envisager la réindustrialisation passe par la remise à plat de tous les facteurs «frein» ou effets collatéraux indésirables. Ce dont on peut faire l'éloge en qualité de 'vieux' pays industrialisés, c'est de notre connaissance exacerbée des dangers que comporte toute activité industrielle. Nous avons, sans en saisir peut-être la toute puissance future, développé la **culture du risque**, des risques maîtrisés, qui appuyée sur le principe de précaution nous honore pour le grand soin que nous portons désormais à l'homme. Reste à franchir un pas pour étendre notre conscience au vivant et nous voilà dans un rapport nouveau et apaisé capable d'imaginer des médiations industrie-écologie, industrie-agriculture, écologie-agriculture, qui permettent même d'envisager des coproductions gagnante-gagnante entre protecteurs des natures et promoteurs des richesses.

Un territoire où les équilibres naturels se perpétuent, en mitoyenneté voire même en mixité avec des activités industrielles qui s'épanouissent pour le mieux être de tous les partenaires est un territoire mutualisé dans lequel geler un espace pour le protéger n'est pas nécessaire et

apparaît même comme contreproductif au sens large.

Les signes précurseurs d'une réconciliation nature / homo habilis se multiplient. Par exemple, de plus en plus d'écopôles sont créées avec des ZNIEFF intégrées.

Seine-Gateway a le choix entre mettre en scène un scénario timide de partage des rôles, des zones et des stress et un scénario plus dynamique de métissage, de copilotage et de satisfaction mutuelle.

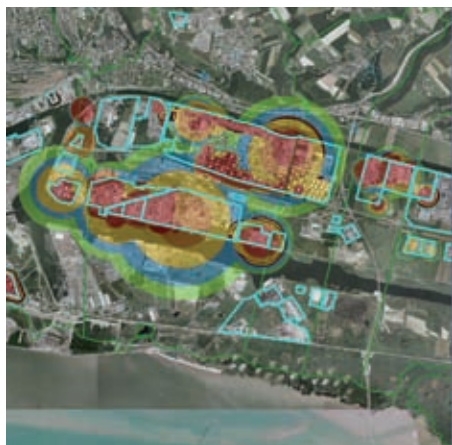
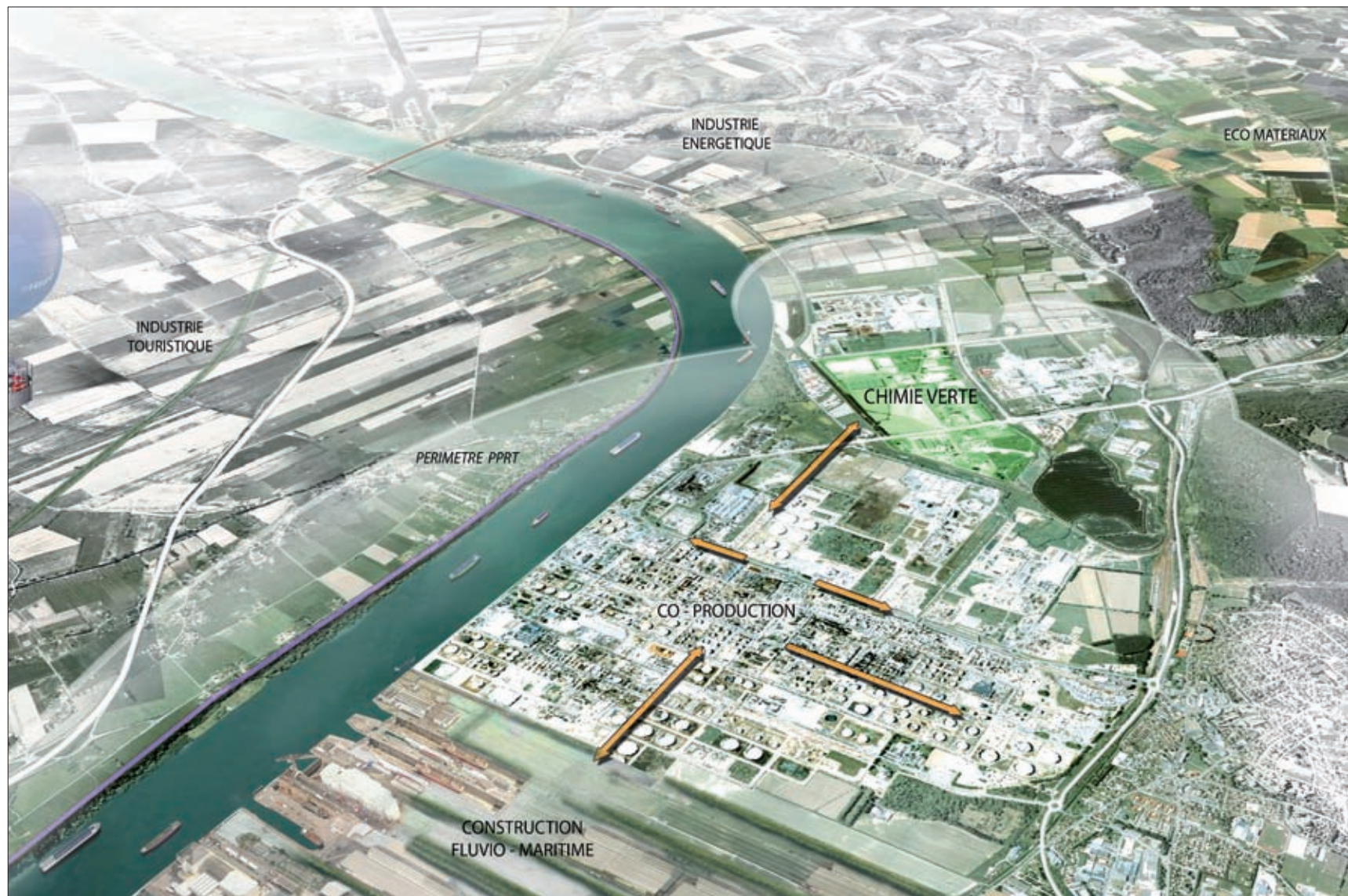
- c'est ainsi que le PPRT est perçu comme une Terre d'accueil où l'intégrité physique préservée est un but absolu
- les écosystèmes y servent de modèle d'organisation pour la résorption des pollutions eau, air, sols et se voient attribués le label «technologies modernes» et la possibilité d'être industrialisés à leur tour
- les frontières s'ouvrent entre tourisme et industrie, entre parc industriel et parc naturel, entre ressource cultivée et bien manufacturé et façonnent un territoire plus dense parce que capable d'être plus compact ou mixte
- la prévention sanitaire préside la performance qualité et génère une attractivité nouvelle du territoire auprès des nouvelles générations qui défendent un nouveau paradigme engendré par la question environnementale.

Ne plus rien mettre en péril de ce qui constitue notre patrimoine vivant devient à la fois l'engagement de l'industrie moderne mais aussi sa meilleure chance de développement. Si le concept du développement durable peut avoir une valeur ajoutée pour la vallée de la Seine c'est bien en mettant en œuvre cette culture du risque qui désormais renforce notre excellence dans la concurrence internationale.

- chimie verte •
- industrie touristique •
- const. fluvio-maritimes •
- les coproductions •
- éco-matériaux •
- industrie énergétique •

Un changement de cultures

Approche développement durable : industrie



Carte des aléas thermiques -
PPRT Gonfreville l'Orcher



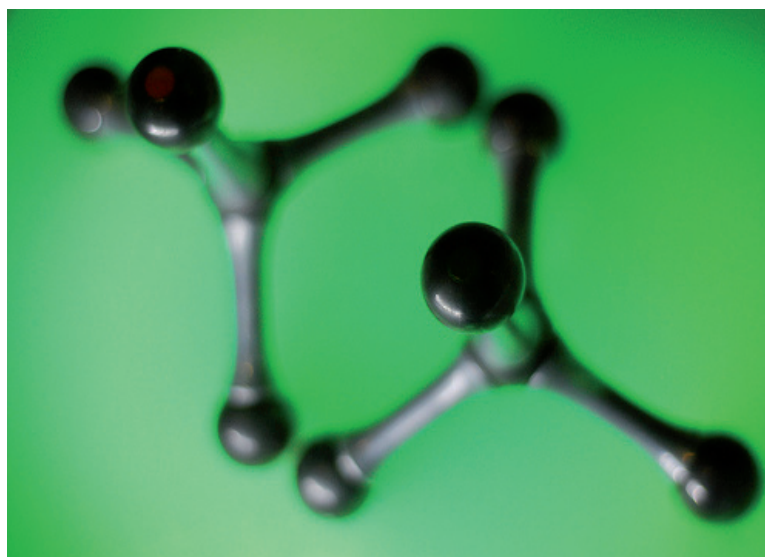
chimie verte

La chimie verte ou chimie du végétal conçoit des produits et met en œuvre des procédés qui réduisent jusqu'à souvent éliminer l'utilisation de substances dangereuses et néfastes pour l'environnement ou celle de ressources rares. En tant que maillon intermédiaire essentiel de bien d'autres chaînes de valeurs industrielles, la chimie est une pièce maîtresse pour le développement durable.

TOTAL, SOFIPROTEOL, ARKEMA, RHODIA, ROQUETTE... tous investissent dans des études sur la biomasse lignocellulosique avec l'appui de grands centres de recherche tels que l'INRA, le CNRS, l'INSA, le CEA et l'IFP.

BENP, l'éthanolier de blé: un outil régional performant L'usine de Lillebonne (production d'éthanol) constitue un débouché alternatif de premier choix à l'export pour le territoire et ses agriculteurs. Sa capacité annuelle de transformation est de 800 000 tonnes de céréales. Les rendements d'extraction sont au plus haut niveau de la profession grâce à la performance des équipes de BENP.

SYRAL : le troisième groupe amidonnier-glucosier européen. La société SYRAL est le numéro 3 de l'amidonnerie-glucoserie en Europe. Elle a la capacité de transformer 3 millions de tonnes de céréales en une large gamme de produits amylacés dans ses cinq sites industriels. Elle poursuit ses investissements pour adapter son outil industriel aux attentes du marché dans le secteur alimentaire et développer les applications non alimentaire : pharmacie, papier carton.



Cette chimie du végétal a pour différence avec la chimie dite classique, d'être ancrée localement sur le territoire. Elle s'intègre dans les filières d'avenir telles que la gestion de l'énergie, les nanomatériaux, mais aussi dans les filières de recyclage et l'utilisation de matières premières qui en sont issues. Elle s'intéresse à la valorisation du CO₂.

C'est donc une pièce supplémentaire de l'économie circulaire qui n'occupe encore qu'une place marginale. Il manque à cette filière des investissements massifs dans des projets développant la catalyse et la microfluidique, qui s'intégreraient dans des plateformes multi-produits, bioraffineries à l'échelle locale.

C'est en saisissant de telles opportunités de mutation des filières et des emplois et en faisant évoluer de nouveaux modes de concertation et de gouvernance que l'on peut amorcer une réindustrialisation à l'échelle d'une vallée entière, par ailleurs détentrice de tous les ingrédients humains et naturels (biomasse + espace), sociétaux et technologiques.

industrie touristique



Le tourisme est devenu la première industrie, selon l'Organisation Mondiale du Tourisme. Elle représente désormais 12% du PIB mondial et emploie 8% des actifs dans le monde.

Le succès de la France comme pays de destination touristique a sans doute occulté ses faiblesses en matière de croisières. Ce produit de luxe, réservé aux personnes aisées dans la période de l'après guerre s'est envolé en termes de marché à partir des années 70 en se démocratisant et en se diversifiant. La progression annuelle est de presque 10%. Ce sont près de 20 millions de croisiéristes qui désormais alimentent la flotte des navires, elle-même en pleine croissance avec d'une part la géantification des unités (jusqu'à 5000 croisiéristes et plus par paquebot) et d'autre part la multiplication de leurs mises en chantier.

On assiste donc à une double industrialisation : celle des supports (bateaux, transports annexes tels que bus, trains, avions, hôtellerie dédiée, produits dérivés...) et celles des clients (traités en foules pour toutes les activités périphériques telles qu'excursions, repas, souvenirs, etc...)

Dans la compétition à laquelle se livrent les ports d'accueil, les possibilités offertes par l'arrière pays ou encore la proximité des cités à forte attraction touristique sont

primordiales et décisives. L'échelle de chaque maillon de la chaîne se doit donc d'être équivalente à l'échelle de la tête que représente le paquebot lui-même. Comment par exemple relier le Havre à Paris en termes de produit marketing (petit déjeuner à bord, matinée à Saint Germain, déjeuner au Louvre, shopping sur les grands boulevards, dîner à bord) si dès la descente à terre seul un trajet de trois heures aller et trois heures retour en bus ou en train est proposé ?

Une fois qu'il existe une tête de pont solide, labellisée et commercialement réputée, seule une approche industrielle de l'activité permet d'exploiter toutes les ramifications possibles, du train à grande vitesse pour Paris (qui concerne en général un tiers des passagers d'une croisière optant pour la grande excursion) au dirigeable écospectaculaire en passant par la visite recueillement ou poétique, la balade tranquille et ciblée par le rayon qu'autorise la marche à pied ou la bicyclette. Les effets de cette économie sur un territoire dépendent largement des possibilités de diffusion par « capillarité » de la richesse engendrée.

Un territoire structuré à tous ses niveaux peut voir se dessiner une arborescence efficace et productive.

Jusqu'au mois de septembre, la CREA propose aux habitants de la région, mais aussi aux touristes de passage, de (re)-découvrir leur fleuve. La Seine comme axe de développement touristique et économique, voici l'objectif de la collectivité. Les croisières affichent déjà quasiment complet jusqu'à la fin du mois de juillet... Le moins que l'on puisse dire, c'est que les visites en Seine, organisées jusqu'au mois de septembre par la CREA, étaient attendues par le plus grand nombre. « Cette idée de croisières en Seine n'est pas neuve, nous l'avions déjà expérimentée l'année dernière à l'occasion de « Normandie Impressionniste ». Mais face au succès rencontré, nous avons décidé de renouveler l'opération sur une plus longue période. Et vu le taux de réservation que nous constatons, ces croisières entre Rouen, La Bouille et Duclair devraient plaire de nouveaux ».

« Le fleuve doit redevenir un atout touristique de premier plan pour notre territoire. Avec l'ouverture du port de plaisance en 2008, la CREA a fait de Rouen une des escales privilégiées des voiliers entre Paris et la mer. Ses 60 anneaux sont souvent tous loués, son agrandissement prévu pour 2013 à 180 anneaux devrait contribuer à développer le tourisme fluvial. La CREA encourage également la mise en place de nouvelles croisières sur la Seine et suit de près les dossiers d'entrepreneurs privés », précise-t-on à l'Agglomération.



constructions fluvio-maritimes



Le transport fluvial est engagé dans un cycle porteur grâce aux vertus environnementales qu'il possède (moins de CO2, moins de congestion, moins de pollution). Il n'en reste pas moins que son talon d'Achille est à la fois la vétusté des concepts ayant servi à construire la flotte qui le dessert (le gabarit Freycinet, défini par Charles de Freycinet en 1879, année même de la naissance à Objat en Corrèze d'un célèbre homonyme : Eugène Freyssinet) et la rareté des aménagements de berges bien adaptés, modernes, partagés (loisirs et industrie) et s'inscrivant agréablement dans le paysage.

Fin 2018, par exemple, il ne sera plus possible de transporter des liquides sans bateau à double coque. Une nouvelle flotte composée de nouveaux navires, caboteurs et autres péniches, barges et vaisseaux doit être conçue et construite. Des systèmes d'autodéchargement complémentaires des installations à quai pour les nanoports et anneaux isolés font défaut, mais aussi des solutions de conditionnement offrant des garanties sanitaires dans le même temps que des souplesses de vocation. La rareté de certaines fonctions telles que les soutes à froid positif pour les produits issus de cultures maraîchères raréfie à son tour les offres faites aux chargeurs. La résistance de

certaines procédures administratives, comme elles s'appliquent au fluvio-maritime, bride les initiatives.

Un territoire partant de l'estuaire d'un fleuve pour aller jusqu'à la source de ce dernier et ramifié par des affluents et des canaux de toute catégorie devrait être une source d'inspiration pour la création d'une nouvelle génération de bateaux. Il devrait être aussi géniteur et accueillir chantiers et logistiques de construction pour affirmer son rôle de lien économique et social par voie de conséquence. Trop spécialisés et atteints de par la démesure, y compris des capitaux investis, de nombreux chantiers se sont coupés de la petite et moyenne échelle, porteuse quant à elle de durabilité géographique pour ses acteurs et leurs partenaires.

Tourisme, activités industrielles ou agricoles, mais aussi formation continue, modes de transport d'appoint (d'une berge à l'autre ou d'un bout à l'autre de la Ville) se trouvent aujourd'hui face à une pénurie d'offres de solutions fluviales pendant que les chantiers eux-mêmes ne renouvellent pas ou peu les solutions techniques de propulsion (GNC, GNL, biogaz ou électricité), de fabrication ou de commercialisation / promotion (orientée vers le bout de chaîne que constitue les usagers – consommateurs parfois capables d'influencer leurs partenaires).



Ciments Calcia a commandé à son partenaire, la Compagnie fluviale de transport (CFT), la construction d'un nouvel automoteur à propulsion intégrée, baptisé Sandre, qui sera inauguré en septembre. Ciments Calcia sera le seul cimentier en région parisienne à disposer d'une telle unité. D'une capacité de 800 tonnes (contre 300 à 500 tonnes pour les barges traditionnelles), il approvisionnera en 12 à 14 heures de navigation les centrales à béton des bords de Seine. Grâce à sa motorisation économique, il évitera de rejeter dans l'atmosphère l'équivalent du CO2 produit chaque année par 2400 camions



les coproductions



Une unité pilote de captage du CO2 installée à Rouen

Le pilote de captage du CO2 que vient de mettre au point l'école d'ingénieurs Insa Rouen est désormais connecté aux fumées produites par l'incinération des déchets dangereux de l'usine Sedibex (70 salariés) - filiale de Veolia Propreté - installée sur la zone industrialo-portuaire du Havre. Le procédé mis en oeuvre par l'Insa est fondé sur l'absorption du CO2 par une substance basique - un solvant appelé « amine » très connu, déjà utilisé pour désulfurer les gaz dans le secteur du raffinage - une fois les fumées « lavées ».

Les deux partenaires ont aussi l'ambition de valoriser économiquement le CO2 capté - plutôt que de l'enfouir - et de mutualiser la « fabrication » du CO2 pour les industriels gourmands en carbone. C'est le cas des fabricants d'additifs pour lubrifiants que sont Chevron ou Lubrizol situés à moins de 5 kilomètres de l'usine Sedibex. « C'est le principe de l'économie circulaire », analyse Bertrand Bellanger, président de Sedibex qui produit déjà de l'énergie (vapeur et électricité) pour la zone industrielle du Havre.

Si l'on veut rendre les systèmes industriels compatibles avec un fonctionnement sain des écosystèmes biologiques il faut mettre en œuvre une écologie industrielle. En étudiant leur métabolisme, en prenant en compte l'ensemble de leurs composants biophysiques, il est possible de comprendre la dynamique des flux et des stocks de matières et d'énergie depuis leur phase d'extraction et production à leur retour dans les grands cycles de la biosphère.

Ensuite, il s'agit de restructurer un ensemble d'entreprises pour qu'elles forment à leur tour un écosystème. En rendant ces différentes activités interdépendantes et en favorisant les échanges entre elles, les pertes et l'impact global sur l'environnement sont limités.

La chaleur, l'eau ou la vapeur utilisées ou engendrées par les process sont souvent rejetées sans aucune valorisa-



tion. En favorisant l'émergence de synergies soit entre les entreprises elles-mêmes soit entre elles et les collectivités ou bien encore entre elles et d'autres filières comme l'agriculture ou les transports il est possible d'optimiser l'utilisation de la matière sous forme de résidus (déchets) ou pas.

En organisant ces coproductions ce sont la compétitivité économique et la cohésion sociale qui sont renforcées.

Le territoire qui est à l'origine même du rapprochement des parties prenantes y gagne en attractivité et consolide son armature sans exclure aucune diversification puisque c'est une chaîne sans fin.

Valoriser systématiquement les déchets, minimiser les pertes par dissipation, dématérialiser l'économie et décarboniser l'énergie sont les axes majeurs qu'il faut être capable de développer tout en constituant un réseau. Le périmètre de ce dernier a une importance cruciale. Trop restreint aux seules zones industrielles il souffre de manque de nouveauté tel un mariage consanguin. Trop élargi géographiquement, il risque de reproduire à plus grande échelle les défauts qu'il n'aurait pas su traiter (mode de transport inadéquat). En réalité, ce périmètre doit être flexible et opportuniste, s'adaptant quantitativement et qualitativement tout autant que comptablement aux effets de seuil (combien de tonnes de mâchefers un cimentier peut-il absorber dans son four ?), de productivité ou de proximité. Un circuit de vapeur, sous produit d'une activité est sans doute plus rentable sur son propre toit si l'on mutualise ce dernier avec un maraîcher cultivant sous serres.



éco-matériaux

Si l'on se tourne vers les utilisateurs finaux, il est frappant de constater à quel point toutes les industries sont concernées par les éco matériaux. L'aéronautique et la défense, l'automobile, le ferroviaire, les transports, le maritime, le BTP, les sports et loisirs, l'éolien, les équipements électriques et électroniques, les textiles, les plastiques sont susceptibles de faire appel à des écomatériaux sous forme pure ou sous forme composite.

Dans le secteur du bâtiment, les méthodes ACV (analyse du cycle de vie) et les certifications environnementales « boostent » le marché des produits à faible impact environnemental. Il n'existe quasiment plus aucun fournisseur qui n'affiche pas dans ses catalogues, des références qui répondent aux nouvelles normes.

Des mortiers dans lesquels le métakaolin s'est substitué au ciment comptabilisent moins de GES (gaz à effet de serre) car il en est moins libéré lors de la fabrication à partir de la calcination de la kaoline.

rassure», souligne François Asselin. Les producteurs de lin adhérents de la coopérative bénéficient d'une rémunération pour l'instant de 5 à 10 % supérieure au prix de marché habituel pour les étoupes. Selon François Asselin, le marché ne cherche qu'à se développer. «On observe en Europe un intérêt grandissant pour les matériaux composites à base de fibres naturelles», se réjouit-il. Toute la plante, jusqu'aux poussières, peut être valorisée pour des débouchés non alimentaires tels que l'ameublement, l'emballage, les litières pour animaux ou l'isolation thermique et phonique.

Le glycérol issu de la transformation d'huiles végétales coproduit typique d'origine naturelle, modifie les propriétés interfaciales de l'eau et réduit ainsi le retrait ainsi que les fissurations.

On le voit bien, la science des matériaux est complexe et leur utilisation répond à des préoccupations qui ne sont pas toujours environnementales mais qui systématiquement vont dans le sens d'une meilleure qualité santé, écologique, technique, de durabilité, sans toujours être de moindre coût.

L'industrie doit s'adapter à ces nouvelles exigences et y voir une opportunité de rebondir à partir d'une base plus en prise avec les attentes du citoyen, qu'il soit son client, son employé, son investisseur ou son voisin. Un territoire qui maîtrise les risques liés à l'exploitation ou à la fabrication, qui contrôle les circuits courts, qui mutualise les bénéfices autant virtuels (recherche, découverte) que matériels est un lieu de vie particulièrement fécond que de ponctuels échecs (commerciaux ou technologiques) ne peuvent assécher.



industrie énergétique



Le conseil régional de Haute-Normandie a adopté lundi 16 mai 2011 son Contrat régional de développement économique (CRDE). Le CRDE dégage quatre axes : les mutations des grandes filières à commencer par les énergies dont la Haute-Normandie doit devenir « une région de référence », le soutien aux entreprises et à la création, l'attractivité des territoires avec une région « visible à l'international », et enfin la négociation des contrats et la signature des accords avec les réseaux d'entreprises, l'enseignement supérieur, les collectivités. Ce CRDE doit servir de cadre aux politiques régionales jusqu'à l'horizon 2016-2017. Si le soutien et le développement des filières régionales traditionnelles, industrielles, logistiques et agricoles, sont rappelés, un focus particulier est porté sur l'énergie : que ce soit par ses industries pétrolières, la production d'électricité (nucléaire et à flamme), et à moyen terme l'éolien, la Haute-Normandie est présentée comme « la première région énergétique française » avec ses 11.000 emplois et 600 établissements. La région « entend faire de cette force la pierre angulaire de sa stratégie économique ». Le CRDE fixe une « ambition » à son industrie énergétique en particulier : devenir un pôle de référence à l'échelle du grand Nord-Ouest européen.

Le développement des énergies a toujours eu pour corollaire celui de l'industrie liée aux énergies que ce soit pour l'exploitation, la transformation, le transport, le stockage, la distribution, l'utilisation et même la récupération. Une automobile génère plus d'activité pendant sa durée de vie (environ 8 ans en moyenne en France) pour lui permettre de rouler, d'être en bon état, de stationner et d'être recyclée que pendant sa phase construction.

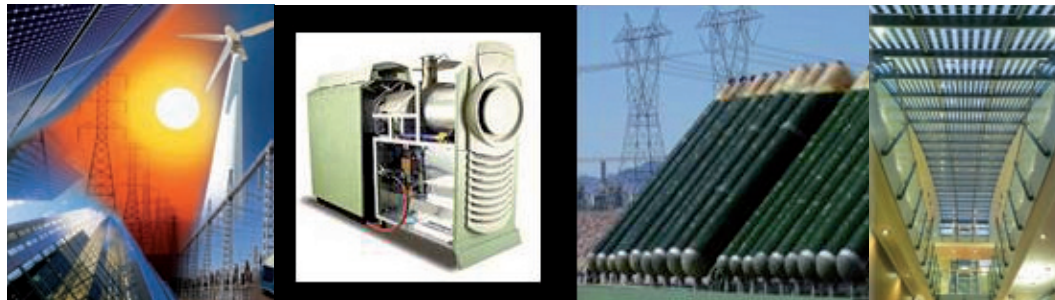
« La création d'un système d'énergie renouvelable, partiellement stockée sous forme d'hydrogène et distribuée via des inter-réseaux intelligents, ouvre la porte à une troisième révolution industrielle » nous dit Jeremy Rifkin (conseiller de l'Union Européenne)

Les trois piliers de cette révolution sont les énergies renouvelables avec leur cortège de matériaux, matériels,

équipements (pales pour éoliennes, cuves et moteurs pour les cogénérations, cellules solaires, capteurs, électronique de gestion...), les technologies de stockage et les réseaux d'énergie intelligents.

Il devient nécessaire de remodeler en profondeur les secteurs du transport, de la construction et de l'électricité. De nouvelles entreprises vont naître et avec elles de nouveaux emplois et services.

Un nouveau paradigme économique et industriel voit le jour. De nouvelles qualifications professionnelles encadrent de nouveaux modes de production, évidemment plus respectueux de l'environnement dans un référentiel de qualité qu'il sera difficile de respecter sur des territoires qui n'auront pas acquis la culture du risque.



transports

culture de la lenteur

Un port maritime et fluvial est par nature un dispositif où se doivent de converger tous les modes de déplacement qu'ils soient dédiés au fret et à la logistique ou aux passagers. Paris et Rouen constituent avec Le Havre une chaîne de configurations complémentaires dont il n'existe pas d'autre exemple en Europe (prenant en compte une telle population dotée d'une si grande variété d'espaces, de fonctionnalités et de liaisons), dans lequel la ville maritime resterait le maillon le plus faible.

Pourtant l'examen de la situation actuelle révèle de flagrants dysfonctionnements si l'on considère les aspects environnementaux. La prédominance du transport routier pour les marchandises favorise les transits internationaux à partir des ports Belge et Hollandais vers la région Parisienne ; La plateforme de Gennevilliers est dédiée pour l'essentiel aux camions et non aux péniches ; le réseau ferroviaire ne cesse de se dégrader pour sa partie fret ; le transport fluviomaritime sur la Seine stagne contrairement à son évolution sur le Rhône ; les innovations technologiques et sociologiques qui pourraient modifier les comportements et les réflexes semblent ne pas vouloir s'épanouir sur ce territoire.

L'infrastructure dominante à l'échelle d'un fleuve, reste le fleuve lui-même. Ce ruban naturel avec une largeur moyenne de 250 mètres y compris ses rives et une longueur de 365 kilomètres du Pont Neuf au Pont de Normandie est de loin le plus étendu (près de 10 000 hectares) en comparaison avec l'Autoroute A13 de la Porte d'Auteuil à l'entrée du Havre qui représente environ 1 000 hectares ou avec le faisceau ferroviaire de la Gare Saint Lazare à la gare du Havre qui pour sa part occupe environ 500 hectares.

Durant toute la seconde moitié du XXème siècle, se sont

développés ce que l'on a appelé les réseaux de communication. Le Vème plan à la fin des années 60 s'était nourri d'études prospectives lancées dès 1962, qui avaient permis d'identifier des « tendances lourdes » aussi bien sociales qu'économiques. La grande mobilité accompagnait les progrès industriels et de services et façonnait un nouveau cadre de vie pour les individus et leurs activités. Tout se retrouve soumis à une grande accélération. Les loisirs, comme le travail ou l'alimentation ne connaissent plus de limites géographiques. L'automobile et ses dérivés (camion, bus, engin de toutes sortes) connaissent une croissance folle. Le parc de véhicules fait plus que doubler en moins de 20 ans.

Le pétrole sous toutes ses formes de raffinement (Gasoil, essence, Kérosène), fournissant une énergie bon marché (y compris pour fabriquer de l'électricité), tous les modes de transport rapides se côtoient (bolides banalisés, aérotrains surélevés, avions vulgarisés, navires boostés par des motorisations puissantes) et finissent par privilégier la seule vitesse au détriment de toute autre finalité ou fonction. Plus personne ne s'étonne de prédire l'ubiquité à portée de main pour les usagers les plus favorisés. Il était dit que toute société industrielle voulant se développer devait en passer par là, devait mettre en place l'hypermobilité.

Cette confiance aveugle dans les bienfaits de la vitesse a longtemps occulté les contreparties environnementales, sociales et finalement économiques pour les structures les moins compétitives (soit pour cause de vieillissement, soit pour cause d'usages dégradés ou d'habitudes de confort). Les alertes climatiques et sanitaires, facilement identifiables grâce à la réaction des écosystèmes les plus fragiles, ont fini par éveiller une conscience générale et la comptabilisation des émissions de gaz à effet

de serre nous a fourni un début de méthode pour évaluer notre maîtrise du phénomène.

La vitesse nous ayant fait perdre nos repères de terriens, d'habitants de la planète, la lenteur aujourd'hui nous réconcilie avec notre statut d'organisme vivant nourri par la nature qui l'environne. L'hyperaccessibilité devient ainsi un mot d'ordre tout aussi essentiel que l'hypermobilité. Sans détrôner celle de la vitesse, la culture de la lenteur fait valoir toutes les vertus que n'a pas cette première et réconcilie proximité et lointain, circuits courts avec longue distance, régulation avec flux tendu, prendre son temps et « le juste à temps ».

l'excellente desserte de la vallée de la Seine selon tous les modes de transport existant en fait un modèle foisonnant du mix des possibles. A chaque dispositif, rapide ou lent, sa pertinence :

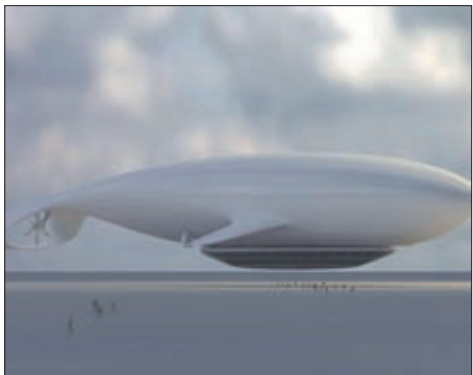
- utiliser l'air et l'eau en complément du sol devient la marque d'une modernité renouvelée.
- rechercher les systèmes d'échanges entre les nouveaux modes de loisirs (croisière, cyclotourisme, hip-pisme,...) et les nouveaux modes de travail (moins d'effort, moins de frottement) ouvre de nouvelles opportunités pour la création d'activités et l'optimisation de nombreuses branches existantes.
- s'inspirer du concept de «circuit court» pour retrouver dans l'espace les bonnes fondations de projets pertinents.

En réalité, l'allongement de la durée de vie nous aide à penser selon des modes de temps plus variés qui s'éta-lonnent plus agréablement entre des périodes trépida-ntes (synonymes d'excitation) et d'autres plus calmes (synonymes de plénitude).

- dirigeables •
- et montgolfières
- paquebots et bateaux •
- trams et trains •
- télécabines •
- et funiculaires
- barges et péniches •
- vélos et bicyclettes •

Un changement de cultures

Approche développement durable : transports





dirigeables et montgolfières

Bien connus par le passé, les dirigeables ont perdu de leur attrait depuis l'apparition de l'aviation moderne, confortable et rapide. Ils sont pourtant capables d'effectuer des transports de passagers et de fret comme l'avion mais en consommant moins de carburant, en émettant moins de gaz à effet de serre et en produisant moins de nuisances sonores. Ils permettent également de décongestionner les axes saturés de rendre accessibles les zones enclavées.

Le dirigeable est un aéronef « moins lourd que l'air » ; avec une vitesse de croisière d'environ 150 km/h et un rayon d'action très important, il représente une alternative crédible pour toute une série d'applications. Le transport de marchandises à grande distance et sans rupture de charge peut se faire du fabricant au destinataire. Les circuits touristiques, sur un parcours déterminé (que ne peut pas garantir une montgolfière ou un ballon libre), sont une solution confortable et silencieuse pour attirer une clientèle à la découverte aérienne de sites célèbres. Le transport de charges lourdes et de dimensions exceptionnelles ou vers des sites éloignés et difficilement accessibles semble prometteur. La surveillance durable (trafic routier, forêts en période de sécheresse, événements à risque) est une ap-

plication déjà mise en œuvre à de nombreuses occasions y compris au dessus de la Seine à Paris.

Des sociétés comme LOCKHEED MARTIN et BOEING aux Etats Unis, ABB et SIEMENS en Allemagne ou EURO AIRSHIP en France ont des programmes de développement plus ou moins aboutis et prometteurs. Toutefois 27 modèles différents ont volé en 2009, ce qui est un bon indicateur de la vitalité de cette technique.

Il est probable que la première base de maintenance de ces engins (constituée principalement de hangars de grande hauteur) soit judicieusement associée à une plateforme multimodale branchée maritime pour profiter d'un effet de mutualisation et de complémentarité, elle même symbolisée par la convergence tourisme (débarquer d'un paquebot pour s'envoler silencieusement jusqu'au Mont Saint Michel tout en savourant les produits du territoire survolé), industrie (déplacer d'encombrantes pales d'éoliennes jusqu'aux sites offshore ou montagneux)

Le dirigeable n'est pas un mirage de retour du passé, mais plutôt une invention que le XXI^e siècle va s'approprier en le déclarant écologiquement compétitif.

«La Baie, réinvente le Mont» site officiel de l'opération de rétablissement du caractère maritime du Mont-Saint-Michel

Vivez les grands chantiers !
Des photographies et des clips vidéo pour découvrir, des schémas et des explications pour comprendre, des documents pour approfondir : la rubrique Les travaux aborde tous les chantiers en cours ou à venir, tous les suivis à l'œuvre (environnement et hydrosédimentaire).

Ne manquez pas les séquences vidéos à 360° qui ouvrent une pleine vue sur le Mont et la baie : c'est comme si vous étiez à bord du dirigeable d'Altibreizh !

Mai 2011 Le Barrage à 360°
La société Altibreizh réalise pour les besoins de l'opération un suivi aérien par ballon des différents chantiers. Découvrez le nouveau barrage sur le Couesnon comme vous ne l'avez jamais vu !



paquebots et bateaux



La progression exceptionnelle que vient de connaître le port du Havre, ces dernières années, en nombre de passagers, préfigure ce que pourrait être la contribution du tourisme en croisières, à l'économie régionale. Rares sont ceux qui savent que la France avec 8500kms, est le premier réseau navigable européen ! Déjà sur la Seine de grands bateaux comme le «Seine Princess» armé par la société CroisiEurope donne une idée de l'importance de la ressource que pourrait représenter cette activité si les circuits et escales étaient réellement aménagés à cet effet.

Parce qu'elle s'adresse à une catégorie de population de plus en plus élargie, de plus en plus modeste mais de plus en plus en addition à ce mode de loisirs et de plus en plus curieuse des divers 'bouquets' offerts (culturels, littéraires, musicaux, gastronomiques, sportifs, balnéothérapeutiques, éducatifs ou même méditatifs), cette navigation n'est pas une alternative conventionnelle à sa grande sœur qui est la croisière au long cours sur mers et océans. Dans cette autre catégorie, les compagnies leaders comme Costa ou MSC (pour ne citer que les deux plus importantes dans cette partie du globe) ne cessent de diversifier

leur offre tout en confortant leur périmètre de clientèle. Si demain nos amis asiatiques ou américains apprennent qu'il est possible, depuis un navire luxueusement aménagé, de visiter les principales capitales historiques et culturelles d'Europe comme Istanbul, Barcelone, Venise, Amsterdam, Hambourg, Palma, Copenhague ou Oslo mais aussi Londres et Paris (grâce à une liaison ultra rapide entre Le Havre et la capitale française), c'est une nouvelle coproduction croisiéristes-villes qui est inaugurée.

A ce jour, le nombre des 15000 emplois directs, indirects et induits générés par l'activité de croisières en France, est identique à celui de la construction navale. Il ne peut que progresser dans les toutes prochaines années à condition de ne pas être capté par de plus dynamiques voisins. C'est un nouveau souffle sur les territoires desservis qui se fait ressentir grâce au désintéressement progressif des touristes pour les transports hypercarbonés comme l'avion ou inconfortable et fastidieux comme l'automobile. Il n'est plus nécessaire d'aller vite d'un point à un autre puisque c'est le cheminement lui-même qui apporte plaisir, intérêt, apaisement et bien-être.

Plus de 900 personnes ont embarqué ce samedi 28 mai au Havre à bord du Costa Magica pour une croisière à la découverte des capitales d'Europe du Nord qui les ramènera dans 11 jours dans le port normand. A cette date, le paquebot de la compagnie Costa Croisière embarquera à nouveau des centaines de passagers pour le même périple maritime. Le Havre (visite de Paris), Douvres (Londres), Amsterdam, Hambourg (Berlin), Copenhague, Oslo, Edimbourg et retour au Havre : pareille boucle se renouvellera dix fois jusqu'en septembre. [...] d'autres compagnies ont également décidé d'opérer des croisières à partir du Havre. L'armateur britannique Cunard, Oceania Cruises et l'américain Royal Caribbean

Rouen développe ses croisières fluviales, En direction du grand public, la principale nouveauté pendant la saison 2011, devrait être l'ouverture d'une offre régulière de mini croisières fluviales au départ de Rouen. Les croisières Impressionnistes organisées jusqu'à La Bouille en juillet et août 2010 à bord de la modeste et spartiate vedette du Port de Rouen, ont fait le plein. Le directeur de l'office a annoncé des visites du port, tous les mercredis et surtout, à partir de

juin, de nouvelles croisières-promenades en Seine, tous les samedis vers la Bouille et Duclair. A force de persévérance, une offre permanente et régulière se dessine. Non sans peine, a convenu Laurent Fabius en ouverture de l'assemblée générale. Le président de la CREA a confié avoir demandé personnellement au préfet une dérogation pour permettre une navigation dans la partie maritime (en aval de Rouen) de la Seine, en accord avec les activités de pilotage. « Nos amis du port vont entendre nos arguments », a soufflé M. Fabius.





trams et trains

La culture de la lenteur ce n'est pas le culte de la lenteur.

La ligne à grande vitesse entre Paris et Le Havre est le complément commercialement correct à l'exploitation du port comme terminal pour les paquebots de croisière. Le tramway sillonnant les quartiers de la ville est le complément écologiquement correct à l'aménagement de toutes les autres formes de transport.

Tram comme trains en renforçant les capacités de mobilités accentuent le besoin de multimodalité et donc d'accessibilité.

Il n'y a pas de contradiction entre le train rapide qui transporte habitants, visiteurs ou touristes mais aussi fret et marchandises et le bateau fluvial ou la montgolfière qui lentement pourvoient aux besoins moins urgents ou plus facilement programmés dans le temps.

Le territoire se décline à toutes les échelles, plusieurs

centaines de kilomètres pour le train jusqu'à la métropole parisienne porte de l'Europe ou quelques uns pour le tram entre Mont Gaillard sur le plateau et le centre-ville jouxtant le port, porte du monde.

Dans tous les ports ou un train à grande vitesse a été mis en place pour relier ces derniers aux agglomérations les plus denses (c'est le cas entre Marseille, Lyon et Paris), l'industrie des croisières en a bénéficié. Dans toutes les villes où un tram a été construit, il est devenu le complément favori au train à grande vitesse (c'est le cas à Strasbourg, à St-Etienne, ou bien encore à Montpellier, Lille ou Lyon).

Vitesse et lenteur ne s'opposent pas. Désormais l'écomobilité fantastiquement renseignée par nos «smartphones» (téléphones mobiles intelligents) est intégrée dans un tressage spatial urbain nous permet de nous déplacer à la vitesse voulue mais toujours sans attente qui sera toujours synonyme de temps perdu et donc de difficulté.

CODAH
Tramway:
« le TGV des villes »

Sur le site internet de la Ville du Havre et de la CODAH, grâce à des urnes installées dans de nombreux lieux publics, la population de l'agglomération havraise a pu, durant deux semaines, se familiariser avec les deux styles de rame proposés par le bureau de design d'Alstom et exprimer son choix. Pour le premier choix, l'habillage extérieur évoque principalement la fluidité avec un graphisme mettant en évidence les lignes horizontales du tramway. Une succession de motifs décoratifs inspirés par l'architecture d'Augette Perret apparaît sur les faces latérales du tramway afin d'accentuer son intégration dans la ville. À l'intérieur, une harmonie basée sur le gris « sauge » de l'extérieur, ponctué par des touches de violet bleu foncé, crée un environnement conforté et élégant. Le second choix proposé, pour l'extérieur, des couleurs d'Augette Perret, blancs et oranges, rythment les espaces d'accès à la rame. À l'intérieur, un gris plus doux habille le sol tandis que l'orangé des caissons apparaît ponctuellement sur les sièges. Cet intérieur réunit chaleur et luminosité. Commun aux deux propositions, le « nez » du tramway se caractérise par une grande pureté, grâce à un large pare-brise s'entraînant sans discontinuité avec les bases latérales. Les projecteurs et l'essuie-glace sont intégrés à l'intérieur d'un biseau de couleur noire. Une déclinaison du graphisme de la livrée extérieure sera appliquée sur le velours des sièges et sous forme de fresque en plafond central. Grâce à un jeu de couleurs et d'atténuation des motifs, le concept du patchwork se retrouve jusque dans l'organisation des places assises.

Une accessibilité pour tous
Si le choix définitif de l'habillage extérieur et intérieur ne sera rendu public qu'en décembre, à la suite du vote du conseil communautaire de la CODAH, on sait qu'il s'agit du modèle Châda d'Alstom qui équipe déjà plusieurs grandes villes françaises comme Toulouse, Orléans, Reims ou encore Angers. Plus de 1400 rames Châda circulent dans 36 pays. L'agglomération havraise bénéficie donc d'un solide retour d'expérience. Les technologies et les équipements standards utilisés en font un tramway performant, fiable, sûr et facile à entretenir. Chacune des rames peut transporter plus de 200 personnes. Tout est prévu pour faciliter la vie des voyageurs et, notamment, des personnes à mobilité réduite : plancher bas, multiplication des accès, rampes à hauteur de quai, couloirs spacieux pour circuler. Les sièges ergonomiques et la climatisation permettront également aux habitants de l'agglomération de voyager dans le plus grand confort. Enfin, le futur tramway de l'agglomération sera très silencieux. Il fait quatre fois moins de bruit que le trafic automobile. De plus, Alstom réduit l'impact sur l'environnement en utilisant des brevets issus de ressources renouvelables.



télécabines et funiculaires



Les transports par câbles tels les funiculaires mais aussi les téléphériques et les télécabines sont une alternative intéressante aux systèmes de surface lorsqu'il s'agit de relier entre eux des niveaux topographiques très marqués ou des services complémentaires proches par leur fonction mais éloignés par leur mauvaise accessibilité.

Ces deux exemples existent dans l'estuaire. Parce que la Seine a façonné son cours et le relief qui l'accompagne, les franchissements s'avèrent difficiles et coûteux, que ce soit pour aller de la plaine au plateau ou tout simplement pour traverser le fleuve et sa vallée. De Paris à Rouen puis au Havre, plusieurs opportunités pourraient être saisies pour faire la démonstration de la pertinence des solutions du type « tram du ciel » (télécabine). Il s'agirait bien entendu de les articuler aux réseaux existants et de

les dessiner avec soin pour les intégrer au paysage et à l'espace urbain.

Ainsi les deux rives pourraient être reliées là où de part et d'autre les habitants souffrent d'une saturation ou tout simplement d'un manque de ponts. Le cadencement de ces appareils (une cabine toutes les 10 ou 15 secondes) compense la vitesse qui toutefois excède celle de nombreux autres modes de déplacement (20 à 25 km/h). Leur empreinte écologique, du fait de leur motorisation électrique est extrêmement faible et leur fiabilité, du fait de leurs antécédents en montagne, n'est plus à démontrer (la France détient avec 4000 appareils en exploitation le record mondial de cette technique)

Disposé le long des quais d'arrivée des paquebots de croisière, un télécabine deviendrait rapidement la solution que tous les opérateurs adouberaient. En effet, dessiné soigneusement et précieusement pour s'adapter aux niveaux des ponts des navires, aux hauteurs à franchir et aux besoins de gares intermédiaires, ce type de tram desservirait dans un cadencement parfait la gare de la LGV destination Paris, le centre-ville ou bien encore le parking silo dédié aux croisiéristes. En 15 minutes une rame de TGV serait alimentée depuis le paquebot, c'est-à-dire au même rythme que la sortie même des passagers du navire (portique de détection et systèmes de sécurité obligent). De même pour les habitants locaux allant à la gare, au « volcan » ou sur les plateaux.

Relier les hommes, relier les machines, relier les rives et profiter du ciel et des vues tranche singulièrement avec les contraintes habituelles liées au transport, mais n'est finalement que légitime dans un territoire qui invite au voyage.





barges et péniches

Recyclage des métaux et logistique maîtrisée, le Groupe ECORE, spécialiste des métaux, réduit l'empreinte environnementale de la filière.

Acteur international du recyclage présent en Europe et en Asie, il traite près de 3 millions de tonnes de matériaux par an. Valorisés en matières premières secondaires de haute qualité selon le cercle vertueux du recyclage, ces matériaux sont réutilisés par l'industrie.

Pour le transport à l'échelle internationale, ECORE a choisi de privilégier le mode fluvio-maritime. Offrant l'un des coûts les plus compétitifs et ayant l'impact environnemental le plus faible, le fluvio-maritime est le transport optimal pour les activités d'ECORE. Ainsi, les centres de production du Groupe sont situés près de voies navigables permettant une expédition par barge, péniche ou cargo.

Notamment à Limay (78) avec la Seine à destination des ports de Rouen et du Havre / Ou à Rocquancourt (14) avec le canal de l'Orne pour la Manche / Aussi à Montoir-de-Bretagne (44) avec l'estuaire de la Loire pour l'Atlantique / Enfin à Salaise-sur-Sanne (38) avec le canal du Rhône pour le bassin méditerranéen.

Le gabarit Freycinet aura marqué la navigation fluviale en France tout au long du XX^e siècle et jusqu'à aujourd'hui. L'automoteur de même nom, d'une longueur de 38,50 m et d'une capacité de 350 tonnes est encore la norme la plus utilisée même si des convois modernes constitués d'un pousseur et de barges peuvent aller jusqu'à 5 000 tonnes de capacité pour une longueur de presque 200 mètres.

La navigation fluviale est lente mais ininterrompue, sans contraintes d'arrêt autres que les écluses ou les escales programmées. Du temps reculé où la péniche se déplaçait à vitesse d'homme (environ 10 km/jour) puis à vitesse de cheval (doublée) à aujourd'hui où les convois les plus rapides atteignent en une heure les 20 kilomètres que parcouraient les chevaux en une journée, les progrès semblent avoir été réalisés dans la même proportion que pour d'autres modes de transport.

Les péniches, les barges, les bateaux-promenades ou de plaisance rendent de multiples services avec une efficacité environnementale déjà largement supérieure au secteur routier et qui pourrait être encore améliorée grâce à de nouveaux types de propulsion (gaz ou électricité). La

Seine est loin d'être saturée, son trafic est même parfois incroyablement anecdotique, alors qu'en Belgique, en Allemagne ou aux Pays-Bas, les canaux constituent des axes de développement continus qui s'urbanisent avec une grande mixité : ateliers et entrepôts sont mitoyens d'hôtels ou de centres culturels, logements et bureaux partagent les étages, jardins parcs et zones de loisir alternent avec les quais de travail, les cales et autres dispositifs de manutention des marchandises pendant que sur l'eau on travaille, on se promène, on s'amuse.

La vitesse lente des convois devient dans les zones urbaines un facteur qui contraste en sonorité et en anxiogénéité avec le ballet incessant des camions et voitures aux alentours. Elements mobiles, animés, les bateaux même fonctionnels apportent une part de rêve dans lequel la ville est réconciliée avec ses contraintes de logistique.

Cette vision des flux de marchandise allume les contre-feux nécessaires aux réflexes d'urgence, de risques, de conflits ou d'accidents que provoquent en nous un environnement pétaradant, odorant, se croisant sans cesse à angles droits, ne laissant aucun répit aux organismes.



vélos et bicyclettes



Le succès grandissant des déplacements à vélo, bicyclette ou autre véhicule à propulsion humaine s'explique de multiples façons. Grâce au vélo, petit enfant, nous avons fait l'expérience de notre premier outil d'autonomie. Soudain on peut par son biais franchir de grandes distances et s'affranchir des diverses tutelles que l'on subit.

A cause de la pression financière, il devient l'objet le plus économique qui soit (il est facile d'évaluer en litres d'essence économisés l'argent qu'il « fait gagner ») Avec la conscience de notre empreinte écologique, il est vertueux et nous remplit de fierté citoyenne. Selon ses personnalités, il s'adapte à nos goûts, lubies et autres humeurs. Il se gare, se transporte, se stocke, se répare, se remplace, s'emprunte, s'assure, s'oublie, se plie, se conduit, et se décroche facilement.

Devenu objet de remise en forme, il entretient nos muscles, notre souffle et nous maintient longtemps alerte. Traité collectivement, il sillonne nos villes (Cy'Clic à Rouen, Vélib' à Paris...). Adopté individuellement ou en

famille, il nous apporte un vent de liberté et devient notre outil de médiation préféré pour affronter les espaces ouverts, les chemins verts et toutes les zones naturelles. Le cyclotourisme, forme très aboutie de la randonnée à bicyclette, se moque des grandes distances et des aléas météorologiques, à condition toutefois qu'il puisse emprunter des voies sécurisées et équipées selon les besoins réels de ses adeptes : points relais, consignes sécurisées, signalétique adaptée (smartphones, GPS et autres outils électroniques personnels sont souvent embarqués) se transforment parfois en véritables pôles touristiques (restauration, hôtellerie, centres de ravitaillement et de documentation dédiés)

La cyclabilité se conçoit aujourd'hui à l'échelle du territoire. Parcourir quelques centaines de kilomètres le long de la Seine peut représenter le projet du week-end ou de la semaine de vacances. Il convient d'intégrer ce fil conducteur qui contient tous les ingrédients de la convivialité, de la sociabilité et qui sert de « poisson pilote » du développement durable à une ville comme à une vallée.

Un utilisateur de vélib' va relever un défi fou, rejoindre Le Havre en Vélib', pour cela il doit acquérir 2880 minutes de bonus. Il acquiert ces minutes car il travaille sur la butte de Montmartre, et les stations en « altitude » sont des stations bonus qui vous créditent 15 minutes gratuites. Tous les jours, il gagne 15 minutes et a décidé d'utiliser ce temps pour rejoindre la mer.

L'itinéraire envisagé part de la porte Dauphine pour arriver place de l'hôtel de ville du Havre, soit 195kms à effectuer dans les deux sens afin de revenir déposer le Vélib' porte Dauphine avant échéance des 48 heures. Un total de 390 kms ! De belles heures de pédalage en perspective.

Le défi est prévu pour le 21 juin 2009, l'utilisateur confie sur son site qu'il envisage même « une moyenne horaire de 12 kms/h et des pauses de 15-20 minutes toutes les 2 heures l'aller-retour doit être faisable en ayant même le luxe, si tout va bien, de s'offrir une courte nuit de quelques heures au bord de la mer... »



construction

culture de la réversibilité

Plus des trois quarts des bâtiments et autres constructions que nous utiliserons en 2050 dans notre pays existent déjà aujourd'hui. Le taux de renouvellement de nos logements, bureaux et équipements est donc très faible, de l'ordre du pour cent par an pour la plupart des catégories. Selon la façon dont on comptabilise la consommation d'énergie et l'émission de gaz à effet de serre associés, le bâtiment peut représenter jusqu'à presque la moitié sans jamais être inférieur au quart des quantités. Désormais reliée à tous les services toute construction déjà existante représente une valeur supérieure à celle de ses composants additionnés. Bien que le secteur de la conception, de la mise en œuvre et de l'exploitation des bâtiments aient fait d'énormes progrès pour la maîtrise des facteurs énergétiques, le renouvellement de notre parc existant ne justifie pas la simple démolition tant il est vrai que le patrimoine est une valeur à grande inertie. Le bâtiment ou la ville durable sont des notions que s'approprient facilement les usagers et habitants pour des raisons économiques mais aussi culturelles, sans oublier la crainte du changement d'autant plus développée dans ce domaine qu'elle s'appuie sur un usage voire une propriété on ne peut plus matérielle et donc appréhendable.

Si l'on regarde le métabolisme des villes en matière de construction, celui des reconversions, réhabilitations et autres réutilisations est bien plus favorable (moins d'intrants, moins d'extrants) que celui de l'ilot nouveau ou de la construction neuve.

Seine-Gateway nous offre un panel de constructions quasi parfait. Toutes les formes, époques et destinations y sont représentées : véritable laboratoire d'étude pour la science «habiter». Nous y rencontrons tous les modèles d'établissements humains à l'exception peut-être de l'hyperconcentration, mais sans omettre aucune dimension

de la typologie des infrastructures ou de la typologie des densités. De l'habitat dispersé en zones rurales jusqu'au centre ville du Havre unifié par la reconstruction ou celui de Rouen éclaté par la juxtaposition des époques, toutes les solutions qu'il est intéressant de prendre en compte sont ici observables. La vallée d'un grand fleuve, et son estuaire soumis aux régimes maritimes, marées, inondations et autres outrances climatiques, scarifiée par un relief irrégulier, scandée par les rares franchissements ou par des barrages et écluses et rythmée par des découvertes techniques engendrant un cortège d'objets emblématiques (centrales, silos, cyclos, cuves, cheminées, torchères...) ne peut que nous apporter de précieux témoignages et démonstrations sur la capacité d'une société à se renouveler, à sans cesse réinventer pour se reconfigurer en adéquation avec ses ambitions sociales, économiques ou culturelles.

Nous voilà, à nouveau, face à un défi de civilisation : celui de notre empreinte écologique à maîtriser pour éviter une asphyxie ou de nouveaux conflits à grande échelle qui à cause de notre nucléarisation pourraient bien être fatals.

Pour ceux, qui comme nous, ont déjà beaucoup, il s'agit d'optimiser, de cesser tout gaspillage mais aussi d'embellir et de corriger les défauts pour une meilleure durabilité. Le foncier, étant par définition avant tout acte de construire, à la fois le premier des besoins et la première des ressources, doit désormais s'apprécier comme non renouvelable. Nous sommes dans la **culture de la réversibilité**. Si nous voulons construire ou reconstruire, habiller ou réhabiliter, il nous faut envisager en priorité la reconfiguration des espaces pour une réutilisation performante.

Construire la ville sur la ville, ou bien encore le port sur le port, doit constituer, sans être la seule, la première

étape de notre raisonnement.

Débarrassés de la pression du quantitatif urgent que nous avons connu après guerre jusqu'à presque la fin du XXème siècle, nous devons nous tourner vers le qualitatif, tout aussi urgent d'ailleurs, dans la mesure où nos équipements construits actuellement sont énergivores, et donc sources de dangers écologiques, mais aussi sociaux à travers un phénomène de précarité d'abord énergétique puis économique.

La pression démographique dans la vallée de la Seine est contenue. Par ailleurs, les grandes infrastructures (canaux, fleuve, ports, voies ferrées, autoroutes, réseaux enterrés) nécessitent de relativement faibles ajustements pour pouvoir être optimisés.

L'existant devient par conséquent une réelle ressource.

- des solutions en cogénération pour la production de chaleur et énergie associée sont souvent raisonnables à mettre en œuvre.
- la proportion de résidences dispersées peut constituer une alternative à la densification en s'orientant vers l'autonomie
- de nombreuses surfaces (parkings, faisceaux ferroviaires, délaissés de tous types) une fois reconverties et mutualisées peuvent gagner en usage tout en créant de la rente foncière.
- beaucoup de constructions ont une capacité d'adaptation (toitures planes, façades dégagées, ...) aux nouvelles normes de performance.

Ne plus regarder le parc construit existant comme figé et lié une fois pour toute à ses anciennes fonctions est le début d'une approche nouvelle porteuse elle aussi de développement durable.

Un changement de cultures

Approche développement durable : construction

- bâtiments BEPOS
- les cogénérations
- parkings: parc + silos
- reconversion
- d'usines et d'entrepôts
- patrimoine îlot
- énergétique
- réversibilité des toitures





bâtiments BEPOS

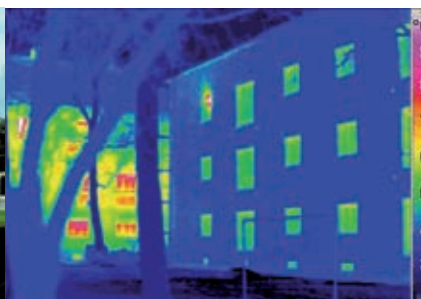
Pour atteindre les objectifs que s'est fixée la France en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, à savoir les diviser par quatre entre 1990 et 2050 (Facteur 4), le Grenelle de l'Environnement a construit une feuille de route qui pour les constructions neuves, impose une nouvelle réglementation à partir de 2020, consistant à obliger de produire en moyenne sur un an plus d'énergie qu'il en est consommée. C'est le principe du BEPOS (Bâtiment à Energie POSitive)

La phase intermédiaire que représente le BBC (Bâtiment à Basse Consommation) est d'ores et déjà expérimentée. Sur de plus en plus d'opérations en France, mais aussi

dans les autres pays d'Europe, on démontre la possibilité de consommer moins de 50 kWh par m² de SHON par an pour des logements et de diviser par deux par rapport à la réglementation thermique actuelle la consommation dans les immeubles tertiaires ou autres. Si l'on introduit à ce stade de performance des moyens autonomes de production de l'énergie tout en les intégrant aux bâtiments (cellules photovoltaïques, géothermie, biomasse en cogénération...)

Le bilan peut s'avérer positif sans trop de difficultés et à un coût final qui peut se justifier dans une approche globale.

Le premier stade de France estampillé « énergie positive » est sur les rails. Le « grand stade » de l'agglomération havraise (25.000 places), qui devrait être mis en service début 2012, se targue d'être le premier en France de ce gabarit à produire plus d'énergie qu'il n'en aura besoin pour fonctionner. Présenté hier par un groupement conduit par Vinci Construction, cet équipement multifonctionnel (football, rugby, spectacles) devrait consommer 183.000 kWh/an d'énergie finale en chauffage, éclairage extérieur (projecteurs), eau chaude sanitaire, éclairage des locaux et ventilation. La performance énergétique du bâtiment permet de ramener sa consommation réelle à environ 30 kWh/m² par an. Ce chiffre prend tout son sens si on le compare au seuil fixé par la réglementation thermique pour ce type de bâtiment, de 155 kWh/m², et à celui dit « basse consommation » de 77 kWh/m².



les cogénérations



L'entreprise Saipol/Diester Industrie inaugure sa nouvelle unité de production de biodiesel et pose la première pierre de sa centrale de cogénération biomasse. Une unité destinée à la production d'électricité et de vapeur qui sera réalisée par Cofely, filiale de GDF Suez pour laquelle Gérard Mestrallet, PDG du groupe, avait également fait le déplacement. « Ce beau projet s'inscrit dans une stratégie de développement durable que nous réalisons ici avec notre partenaire Sofiproteol. Il permettra en effet d'améliorer la performance énergétique et environnementale du site en permettant d'économiser 72 000 tonnes de CO₂. Il illustre en outre l'innovation technologique avec cette émergence de projets de cogénération produisant à la fois de la vapeur et de l'électricité à partir de la biomasse », explique le PDG de GDF Suez. « Vous voyez désormais l'importance du bois-énergie dans le spectre de l'approvisionnement énergétique. Ce n'est plus négligeable. Nous prévoyons ainsi la multiplication par 10 de la consommation de biomasse d'ici quatre ans. D'une puissance de 9 MW, cette centrale biomasse nécessitera 150 000 tonnes de bois chaque année et couvrira 60 % des besoins en vapeur du site Saipol-Diester Industrie. Du bois essentiellement issu de la sylviculture et des bois propres de récupération acheminés pour partie par barge fluviales en raison de la proximité du site avec la Seine. D'un investissement de 55 millions d'euros, cette centrale de cogénération aura pour effet direct de créer 17 emplois directs et une cinquantaine répartie auprès des différents acteurs de la filière bois au niveau local et régional.

Que l'on s'intéresse à l'évolution de l'agriculture et de ses techniques d'exploitation ou à celle de l'industrie et de ses contraintes énergétiques et environnementales, partout la cogénération devient incontournable. Finies les pertes de chaleur ou de vapeur quand on produit de l'électricité, et comme dans le même temps l'écologie industrielle et l'économie circulaire foisonnent de nouvelles propositions de coproduction ou a minima de cogestion, fini les compartiments étanches où chaque activité se cantonne dans sa case sans échange ou partage.

Ce qui est vrai pour le monde de la production l'est aussi pour le monde de la résidence au sens large (y compris commerces, bureaux et services).

Une chaufferie bois qui alimente en eau chaude un petit réseau de chaleur raccordant plusieurs maisons individuelles, peut évoluer vers la production d'électricité simultanée et les procédés de pyrolyse ou de gazéification couplés à un petit moteur Stirling commence à se rentabiliser.

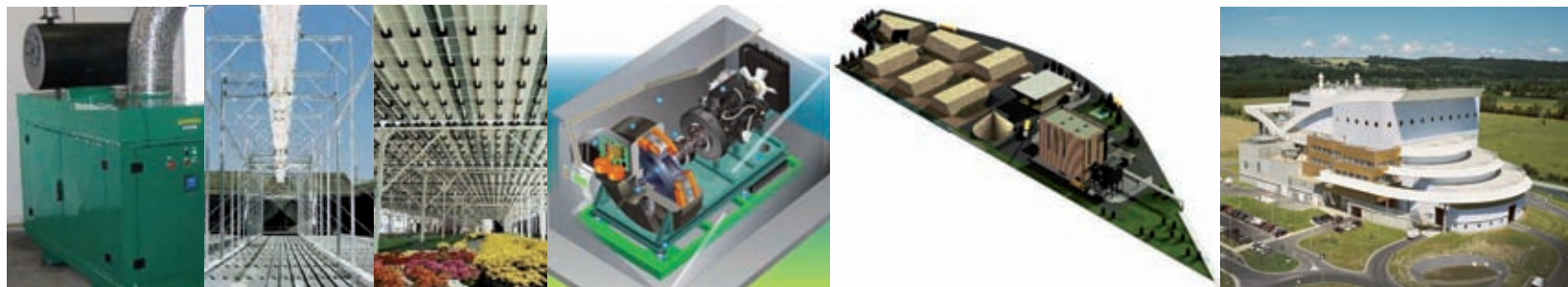
Des concepts de cogénération, tels celui d'ENERGIES-TRO associent dans un groupe électrogène hybride un carburant végétal d'origine agricole (fabriqué à base de

résidus pour ne pas concurrencer la production alimentaire) avec un volant de stockage d'électricité pour optimiser le système.

La cogénération appliquée aux serres incite l'installation de ces dernières à proximité des lieux de production électrique.

Des solutions existent à toutes les échelles : du réseau de chauffage urbain alimenté par l'usine d'incinération de déchets ou par la centrale énergétique biomasse jusqu'à la cogénération qui concerne une ferme, un atelier de fabrication (ébénisterie, blanchisserie, laiterie, etc.) ou même la nanocogénération pour un bâtiment isolé et non raccordé (cela peut être un poste relais le long de la Seine pour cyclotouristes férus de nature vierge).

Preuve de vie durable, les 'cogés' profitent des progrès techniques mais aussi des comportements citoyens pour réduire l'empreinte écologique sans renier le confort thermique ou la rentabilité économique. Outils du développement durable, leur densité sur un territoire qualifie ce dernier de vertueux et donc d'espace attractif pour de nouveaux établissements humains.





parkings : parc + silos

Pendant le règne du tout automobile, la ville et les réseaux qui l'entourent se sont pliés aux exigences de la voiture. Des surfaces de stationnement ont envahi les périphéries des bâtiments à forte concentration (hypermarchés, hôpitaux, gares, salles de spectacle, terrains de sport, églises, universités et bureaux...) généralement à moindre coût, c'est-à-dire sur une simple épaisseur.

Avec les zones à forte valeur ajoutée (centre-villes) des solutions souterraines à plusieurs étages sont apparues logiques et argumentables même si leur configuration interdit aujourd'hui toute réutilisation (faibles hauteurs sous dalles, lumières artificielles, accès contraints). Cette époque est sur le point d'être révolue. Désormais, c'est la voiture qui se plie aux exigences de la ville. Devenue so-

bre en énergie, elle se contente parfois d'une simple prise électrique, compacte et malléable, elle s'accommode d'espaces deux fois plus petits qu'auparavant, partagée, elle s'empile selon le mode « first in / first out » qui ne nécessite plus d'espaces intermédiaires, intermittente, elle se conçoit comme variable d'ajustement et non comme solution privilégiée, désociabilisée, elle est traitée comme un objet que l'on peut abandonner aux bons soins d'un monte-charges automatisé.

Si l'on analyse nos vieilles habitudes qui consistaient au travers des différents règlements d'urbanisme (POS, PLU...) à systématiquement réserver des espaces à la voiture individuelle (une place par emploi ou deux par famille ou selon les surfaces de vente ou d'accueil), on s'aperçoit que la ville est parsemée de vastes espaces dédiés à cette seule fonction d'abandon de sa monture. C'est une chance d'avoir ainsi préservé un foncier de premier rang puisque désormais les techniques d'ensilage permettent d'offrir des alternatives d'autant plus compétitives qu'elles correspondent à une moindre consommation d'espace. Ces mêmes silos peuvent être conçus pour, demain, pouvoir évoluer à leur tour vers de nouvelles fonctions telles qu'hôtellerie, show-rooms, consignes diverses et variées.

Les cargos modernes de transport qui déchargent un millier de voitures en alimentant un parking quatre fois plus dévoreur d'espace que le navire, permettent de visualiser mieux qu'une simulation, le potentiel que nous réserve le futur proche en termes de densification des lieux de stockage.

Kia débarque au Havre.

Prenez une superficie d'environ deux terrains de football, puis imaginez un mille-feuille géant de près de 33 mètres de haut, soit une dizaine d'étages. Glissez-y 8 000 voitures, toutes sanglées, parquées les unes à côté des autres sur d'immenses plate-formes et vous aurez une petite idée de ce à quoi ressembler le « Morning Lisa ». Cet immense paquebot a accosté pour la première fois au port du Havre, le 27 novembre 2009. Prêts à débarquer, plus d'un millier de Kia. Il faut entre six et huit heures pour débarquer autant de voitures. Une vingtaine de dockers font la navette entre les soutes gigantesques et le parc de stockage qui à terme pourra accueillir jusqu'à 10 000 voitures. Pour le constructeur coréen, faire débarquer ses modèles au Havre permet de gagner une dizaine de jours sur la livraison de ses modèles produits en Corée du Sud. Précédemment, les voitures arrivaient à Anvers, étaient transférées bien souvent en camion vers un centre de stockage situé dans le nord de la région parisienne, pour être ensuite réexpédiées vers les concessionnaires, une nouvelle fois en camion. Stocker les voitures au Havre permet de gagner une étape et donc de limiter les émissions polluantes.



reconversion d'usines et d'entrepôts

Un changement de cultures

Approche développement durable : construction



La reconversion d'usines et d'entrepôts a toujours participé à l'appropriation par tous les habitants de leur histoire et de leur espace. La Tate Modern, l'une des institutions d'art contemporain les plus connues dans le monde a su générer en réhabilitant une grande centrale électrique en plein cœur de Londres une double fierté auprès des sujets britanniques : savoir utiliser les ruines de leur industrie pour les projeter vers la création et l'excellence (œuvres d'art majeures exposées), savoir respecter le passé et savoir regarder l'avenir.

La centrale électrique de Yainville (vaisseau du XX^e siècle de l'énergie) détruite en 1993 (!) pourrait être un symbole extrémiste utile pour se forcer à regarder différemment un paysage industriel. Penser que l'activité de production

est la « mère » de tous les maux environnementaux est une tendance qu'il faut être capable d'inverser si l'on veut aussi inverser les phénomènes de désindustrialisation et de pertes d'emploi.

La basse Seine est un territoire dont le paysage est une construction savante où s'entremêlent nature à l'état sauvage, nature domptée et calibrée, bâtiments emblématiques et boîtes sans âme. Ses villes marquées par les obligations de la logistique, les contraintes techniques d'approvisionnement ou celles plus floues de la gestion des risques, offrent souvent des lieux dont les traits sévères, les lignes abruptes, les espaces déchiquetés ou au contraire saturés, nous proposent des perceptions différentes, puissantes, et génèrent des sensations aux dimensions inhabituelles.

Unibail-Rodamco a procédé au bilan environnemental de sa dernière opération, Docks 76, réalisée dans d'anciens entrepôts en bord de Seine, à Rouen. Menée par l'organisme certificateur britannique BRE (Building Research Establishment), la procédure d'évaluation conclut à la première attribution du label Breeam Europe Retail (BRE Environmental Assessment Method) promu par le Conseil international des centres commerciaux (ICSC). Elle prend la mesure de cette opération de reconversion qui a permis de réduire les émissions de 1.300 tonnes équivalent CO₂ (soit autant d'allers-retours Paris-New York en avion) par rapport à une démolition-reconstruction, autrement plus gourmande en énergie et moyens mis en œuvre. Les caractéristiques du bâti ancien (une halle Eiffel en fer et brique de 1902 et des entrepôts en béton de 1957) ont été exploitées par l'architecte Jean-Michel Wilmotte à travers des dispositifs performants de ventilation et d'éclairage, sans parler de la localisation à dix minutes de la cathédrale et de la familiarité du public avec ce lieu reconquis.



Habiter une ancienne usine, se divertir sous les échafaudages savants d'une halle ancienne dédiée au trafic, découvrir une œuvre d'art sous une voûte de béton brut sans apprêt, faire du shopping dans un ancien silo ou dans une cuve, avoir son bureau dans un château d'eau ou dans une ancienne fabrique, procure cette liberté du décalage et de la mise en perspective que les solutions traditionnelles ne savent presque jamais fabriquer.

Nombreuses sont les friches industrielles qui aujourd'hui encore finissent en délaissés. La mixité des espaces est sans doute la conquête la plus importante de la pratique urbaine récente. Si à cette addition gagnante peut s'ajouter l'absorption de toutes les facettes de notre patrimoine, nous créons alors une valeur démocratiquement partagée puisque incrustée dans la trame du territoire lui-même.



Des directives européennes incitent les municipalités à réduire leur consommation d'énergie et leur production de CO₂. La Ville du Havre s'est engagée sur une baisse de 3 % par an de ses émissions de CO₂, soit 20 % à l'horizon 2020. Pour y parvenir, diverses opérations sont en cours ou en projet sur l'ensemble des bâtiments municipaux, de la mairie aux écoles en passant par les piscines. Les travaux sont de deux types : la maîtrise de l'énergie et le recours aux énergies renouvelables. Le but ? Favoriser le recours aux nouvelles technologies pour produire de l'énergie « propre ». Outre la piscine du Cours de la République qui sera dotée de panneaux solaires thermiques, des capteurs photovoltaïques ont été installés le mois dernier sur le toit-terrasse de l'Hôtel de Ville. Autre petite révolution utilisée par la Ville : la géothermie. 50 % de la consommation énergétique de la piscine Edouard Thomas sera couverte grâce à l'utilisation de capteurs verticaux sur nappe phréatique, en remplacement de la production de gaz. Cette opération consiste à puiser, par forage à 30 mètres, les calories contenues dans les sols. Par ailleurs, la pose de moquette solaire sur le toit de la piscine de Caucriauville, pour la production d'eau chaude sanitaire et d'une partie du chauffage, est en phase d'étude. Comme les panneaux solaires thermiques et la géothermie, ce système fonctionne en le couplant avec des pompes à chaleur qui restituent les calories.

patrimoine îlot énergétique

Un îlot énergétique est un ensemble de bâtiments dont la gestion collective des besoins ou des équipements présente un intérêt. Le Havre et son centre reconstruit par Auguste Perret, classé par l'UNESCO au patrimoine mondial de l'humanité est à ce titre un exemple remarquable. Comment concilier les objectifs résumés par la formule Facteur 4 (diviser par 4 l'émission des gaz à effet de serre à l'horizon 2050) avec les dispositifs urbanistiques et architecturaux qui justifient le classement de l'œuvre de PERRET ?

Il s'agit de réhabiliter un parc existant constitué principalement de logements, bureaux et commerces pour le ramener à des normes raisonnables de consommation énergétique et ne pas infliger aux habitants des charges démesurées, sans utiliser les désormais classiques recettes du type isolation par l'extérieur, gommage des modénatures présentant des aspérités-ponts thermiques, ou réduction des percements par remodelage des menuiseries extérieures, ou même sans dénaturer totalement le bâti en encloisonnant le rez-de-chaussée. Cet ensemble urbain d'immeubles peut devenir un véritable démonstrateur de recherche.

Comment mutualiser les équipements de production et de consommation d'énergie, voire les réseaux de chaleur et de froid et les utiliser de façon optimale selon les types de bâtiment, résidentiels ou tertiaires. Il est envisageable de faire appel à des vitrages actifs ou à des isolants adaptatifs, à de la géothermie à très basse température (la température dans le sous-sol augmente de 4 degrés supplémentaires tous les 100m de profondeur) mais il s'agit surtout d'imaginer de nouvelles méthodes de financement et de nouveaux processus d'échange, avec d'autres parties de la ville par exemple. Pourquoi alors ne pas envisager, avec des espaces somme toutes libres tels que les couvertures de tous les stockages dans le port, des coproductions : produire de l'électricité photovoltaïque dans le port (avec des panneaux standard, il est possible de produire 5GWh/hectare soit la consommation d'environ 300 logements équipés d'une PAC (pompe à chaleur) à haut coefficient de performance. Il est tout aussi possible d'utiliser la chaleur des centrales électriques biomasse pour alimenter des réseaux à l'échelle urbaine. L'îlot énergétique, c'est aussi une répartition variable et juste de l'effort technique et financier entre le neuf et l'existant.



réversibilité des toitures



Rénovation du lycée Marcel Sembat
Sotteville-les-Rouens

L'atelier de reconstruction, constitué autour d'Auguste Perret pour dessiner et rebâtir la ville du Havre à la suite des bombardements de la seconde guerre mondiale, s'est dotée d'une doctrine architecturale cohérente privilégiant certaines solutions en matière de normalisation, de structure (apparente en béton armé), de façades (non porteuses et non décorées) et de couvertures systématiquement en terrasse. Loin de desservir la qualité architecturale de l'ensemble, ce dispositif s'est étendu dans les décennies suivantes sans jamais céder aux sirènes du pastiche du traditionnel local qui aurait réintroduit les toitures en pente.



Profitant de la vaste terrasse plate qui caractérise l'architecture Perret, la ville du Havre a installé sur le toit de l'hôtel de ville un ensemble de 120 panneaux photovoltaïques. Sur une surface de 192 m² orientés plein sud, les capteurs solaires de fabrication allemande ont été inclinés à 15° afin qu'ils ne soient pas visibles de la rue. Ils devraient pouvoir fournir à l'année environ 27 000 kW, soit la consommation électrique à l'année - hors chauffage - de 9 ménages composés de 4 personnes. La production peut apparaître modeste mais selon ses promoteurs, elle doit permettre d'économiser 3 tonnes de CO₂ par an.

Une double réalité saute aux yeux désormais : ces toits sont culturellement intégrés et sont disponibles. Y construire de façon simple et légère, provisoire ou éphémère, sans altérations majeures pour y installer terrasses et belvédères, jardins suspendus d'agrément ou de pédagogie potagère, surfaces végétalisées à fonction de régulation thermique et d'isolation, penthouses mutualisés et partielles ou bien encore panneaux photovoltaïques ou à eau chaude solaire, devient un exercice à haute valeur symbolique mais aussi à valeur de démonstration de leur réversibilité d'usage. Devenue laboratoire, la ville s'accommode de ses façades et tracés urbains sanctuarisés sans abandonner l'ambition d'améliorer son empreinte énergétique et écologique. Un exemple parmi de multiples autres servant de référence majeure puisque mariant le statut de bâtiment classé et celui de démarche innovante.

De cette semence d'idées et de solutions peuvent éclore de nouvelles conceptions encore plus audacieuses, encore plus remarquables du fait de la qualité du défi d'origine.

déchets

culture de la préservation

Nous avons pendant trop longtemps considéré nos déchets comme inutiles, encombrants voire dangereux. Notre société est organisée de fond en comble pour qu'une gigantesque variété de biens, d'objets, d'équipements soit, déjà dans notre tête, considérée comme obsolète à plus ou moins long terme. Notre pratique de la consommation a façonné notre culture au point de penser le renouvellement comme étant un processus naturel qui consiste à abandonner un bien pour le remplacer par un autre. La nature est là pour nous démontrer combien ce raisonnement est approximatif et imparfait. Les cycles de vie, par comparaison nous prouvent que nous sommes très loin de la vraie performance. Nous avons confondu habileté et facilité dans de nombreux domaines. Il est plus facile de jeter que d'approfondir un moyen de recycler qui nous semble rétrograde ou réducteur.

S'accumulent dans la vallée de la Seine entre le tiers et le quart des déchets de notre pays qu'ils soient industriels, commerciaux, ménagers et mêmes agricoles et plus encore de construction.

Cette exceptionnelle concentration dans l'espace n'est-elle pas une opportunité plutôt qu'un handicap ?

L'Europe a récemment élaboré un nouveau cadre pour la qualification des déchets (la directive cadre déchets 2008 /98/CE du 19/11/08 est désormais traduite en droit français), ce qui est une réelle avancée. Les directives relatives à l'éco-conception complètent à leur tour un écheveau de lois et règlements qui laisse présager que le déchet devienne un acteur des investissements d'avenir. De nombreuses actions (ouverture du canal Seine-Nord-

Europe, évolutions des typologies de barges, explosion de la bourse des matières, encadrement juridique mais aussi communication dédiée aux comportements des consommateurs) vont faire du fleuve Seine et ses annexes (affluents, canaux, plans d'eau), sans oublier son ouverture maritime, un véritable outil de remassification de nos déchets, condition incontournable de leur valorisation industrielle.

Tous les secteurs liés à la construction et ses matériaux, à la distribution et ses emballages, à la production de biens ménagers et leurs composants, à l'automobile, l'aéronautique, et même à la pharmacie, à l'électronique, vont être impactés par des nouveaux modes d'évaluation (analyse des cycles de vie), de certification (énergie grise, circuits de fin de vie) de conception, de fabrication et de dispersion (distribution). L'incroyable retard pris dans des secteurs de connaissance tels que les métabolismes aura pour contre-coup une accélération de toutes les entreprises liées à l'économie circulaire. Débarrassé de son image négative, le nouveau statut des déchets devient le moteur de la culture de préservation des ressources.

Au cours de ces dernières années, acier verre et papier ont été les matières précurseurs d'une nouvelle approche pas toujours pertinente d'un point de vue environnemental. Comment justifier que même la récupération de ferrailles ou de cartons puisse être délocalisée alors même que la question du transport et de la distance semble cruciale dans le bilan global. Seule une faiblesse des centres locaux de traitement peut l'expliquer. Si c'est le cas, il s'agit donc d'y remédier par des incitations correctement ciblées.

Seine-Gateway est le lieu idoine pour relever les défis liés à l'éconologie (alliance objective de l'économie et de l'écologie). Il faut en effet que sur un même territoire on puisse disposer de grandes quantités et des moyens de collecte appropriés (rien que le Sycotom en région Parisienne regroupe à lui tout seul 50% de la population de la vallée), d'un outil de remassification ouvert, généralisé (c'est ce que représente la Seine et ses ramifications) de centres de traitement et de valorisation (ce qui existe pour toutes les branches aujourd'hui) et d'un marché pour y écouler les produits obtenus (à proximité ou à distance si le transport maritime se donne la peine d'être écologiquement compétitif).

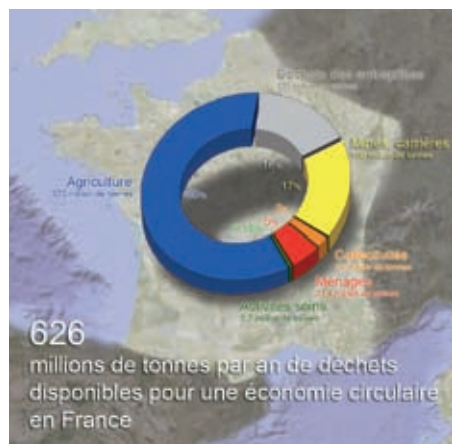
- Les centres de transfert doivent se multiplier sur les berges pour devenir des relais de massification,
- Les sédiments eux-mêmes sont voués à devenir les substituts de certains agrégats actuels,
- L'agriculture, en maîtrisant ses déchets, devient partenaire de la ville (utilisation du compost issu des déchets organiques) mais aussi des transports (bateaux propulsés par du biogaz) et des industriels (réemploi de nombreux sous-produits)
- La plupart des matériaux ont plusieurs vies sous condition que soient maîtrisés les cycles d'utilisation.

L'économie circulaire n'est pas une nouvelle économie en soi mais plus simplement l'aboutissement d'une intelligence en industrie, en arts et métiers. Boucler la boucle n'est plus perçu comme une façon de «tourner en rond» sans progresser, mais au contraire comme une façon d'activer la roue de l'excellence.

- biogaz
- matériaux
- centres de transfert
- sédiments agrégats
- déchets agricoles
- économie circulaire

Un changement de cultures

Approche développement durable : déchets





biogaz

Le biogaz, à l'origine, peut-être produit à partir de déchets organiques par fermentation anaérobie. Il peut ainsi être recueilli sur des sites d'enfouissement tels qu'il en existe dans l'estuaire de la Seine.

Une fois purifié, il peut être porté à la qualité de carburant pour véhicules fonctionnant au gaz naturel. Cela peut concerner les engins d'exploitation agricole eux-mêmes et contribuer ainsi à la ferme énergétiquement autarcique, mais aussi les bus et autres véhicules constitutifs de flottes captives capables de s'alimenter aux stations-service de proximité.

Si l'on associe dans une même installation (processus

rendu possible grâce à la mixité du territoire) les déchets animaliers, les boues issues de stations d'épuration, la fraction fermentescible des déchets de restaurants et d'industries agro-alimentaires, il est possible de mettre en place une interaction durable entre la ville et la campagne.

Les retombées environnementales positives d'un tel dispositif sont nombreuses. D'une part les hautes émissions de gaz à effet de serre provoquées par les élevages de toutes sortes sont contenues. D'autre part les contaminations de l'air, des eaux et des sols sont en grande partie éliminées.

La branche spécialisée dans la valorisation du biogaz du groupe Frey Nouvelles Energies (développeur, investisseur et producteur d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables) va s'implanter sur la zone portuaire du Havre (Seine-Maritime).

L'industriel installera sur le site d'Etare, société d'exploitation du centre de stockage local de déchets non-dangereux, une unité de valorisation du biogaz produit. Construite d'ici la fin 2009 pour 1,5 million d'euros, elle produira 1 MW par an, soit l'équivalent de la consommation de 5 000 habitants. L'électricité produite sera revendue à EDF. Actuellement, le biogaz émanant du centre de stockage est brûlé en torchère. Par ailleurs, la chaleur produite par la nouvelle installation sera valorisée en totalité pour être utilisée dans le traitement des eaux usées du centre de stockage des déchets, notamment pour le traitement des lixiviats (percolats).



matériaux



Les matériaux ont une place à part dans les déchets. La directive 2008/98/CE du Parlement Européen désormais intégrée au droit Français de puis la fin 2010, soucieuse d'encourager la valorisation des déchets afin de préserver les ressources naturelles, autorise, une fois certains déchets traités, à les qualifier de produits. C'est une évolution de la loi, essentielle pour un grand nombre de matériaux.

L'acier est l'un des matériaux les plus recyclés dans notre pays. 80% de l'acier utilisé dans le bâtiment en France est d'origine recyclée. Le papier n'est plus très loin non plus de cette performance. L'acier, le verre, l'aluminium peuvent se recycler à l'infini. Il est possible d'obtenir des taux record d'économie d'énergie dans ce processus par comparaison avec leur fabrication dite « primaire ». Plus le produit d'origine est précieux (on peut classer l'aluminium dans cette catégorie, mais aussi de nombreux composants électroniques) et plus la filière de récupération peut se déployer et devenir performante.

Il est déjà fréquent de constater que le mode de transport fluvial favorise l'éclosion d'activités liées aux matériaux recyclés. L'entreprise VALLOUREC par exemple qui d'ores et déjà capte 650 000 tonnes de ferrailles par an espère voir les 30%, concernés par cette voie, être aug-

mentés des 150 000 tonnes par an qu'ils recherchent par ailleurs pour atteindre leurs objectifs.

UPM, papetier finlandais et numéro un du papier collecté en Europe, utilise déjà le port de Rouen mais exploite ses installations industrielles dans l'Ouest de l'Angleterre (Newport). La société ECOSYSTEMES qui traite les déchets électroniques utilise d'ores et déjà le Havre comme port d'arrivée de ses containers en provenance des DOM.

Si certaines catégories de matériaux comme les palettes en bois ou des produits tels que les ordinateurs ou les téléphones portables engendrent des activités liées au monde des solidarités participant à la réinsertion sociale par le travail, les plus grandes quantités sont traitées à l'échelle industrielle et génèrent quant à elles des projets d'implantation pour lesquelles les facteurs de proximité, de cohérence environnementale, de solidarité territoriale, de mix énergétique ou bien encore de ressources humaines à tous les échelons (de la production à la recherche) sont décisifs.

L'écoindustrie n'en est qu'à ses balbutiements. Mais suffisamment de références sont désormais disponibles pour pouvoir élaborer de solides politiques soucieuses du développement durable à l'échelle d'une grande métropole et de son territoire associé.

Pour être recyclés, les papiers parisiens prennent la Seine. Le trajet représente 210 kilomètres et prend 16 heures. L'industriel de la papeterie, UPM, a initié le transport fluvial début 2005 en partenariat avec le SYCTOM de l'Agglomération parisienne, et grâce à l'engagement des organismes publics concernés : Port autonome de Paris, Port de Rouen Vallée-de-Seine, VNF, ADEME... Il s'agissait alors d'utiliser la Seine pour transférer vers déchets papiers de l'Agglomération de Paris vers la papeterie de Chapelle Darblay. Depuis, les capacités de transport et portuaires ont été aménagées et développées pour englober cette année le transfert de papier neuf. Combinant le transport des matières premières à recycler et des bobines de papier, la voie fluviale dessert aujourd'hui 113 000 tonnes par an, l'équivalent de 4 500 poids lourds évités chaque année sur l'A 13, représentant une économie de 40 % la consommation d'énergie fossile, et autant d'émissions de CO2 en moins.

À l'aller, une barge chargée de caisses mobiles d'un nouveau type transporte les papiers à recycler provenant des centres de tri du SYCTOM de l'Agglomération parisienne vers la papeterie d'UPM-Chapelle Darblay à Rouen. Au retour, les bobines de papier neuf sont chargées sur la barge pour revenir vers Paris et être utilisées par les imprimeries franciliennes.





Centre de transfert
Le Havre

centres de tranfert

Jusqu'à présent uniquement concernés par le regroupement des déchets ménagers et assimilés en un point où la rupture de charge organisée permet de réduire les coûts financiers et environnementaux de leur transport vers le centre de traitement ou d'enfouissement, les centres de transfert devraient être considérés comme une pièce essentielle du puzzle de l'économie circulaire.

Il est souvent fait mention du concept du « dernier kilomètre » pour s'attaquer à la problématique des livraisons et à leur cortège de nuisances (énergivores, sonores, chères et mal adaptées) Celui du « premier kilomètre » devrait lui aussi nous interpellier. Si un fleuve et ses ramifications représente un outil idéal de remassification pour des produits qui par définition ont été commercialisés et donc dispersés, il lui manque ces équipements de proximité que sont les quais et postes de chargement / déchargement. La multiplication des centres de transfert est donc une garantie d'une utilisation accrue de la voie d'eau comme mode de transport mais aussi une façon de rendre le recyclage naturellement intégré aux activités quotidiennes.

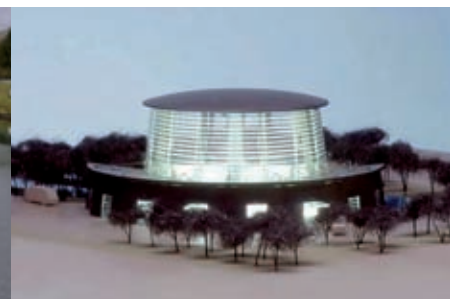
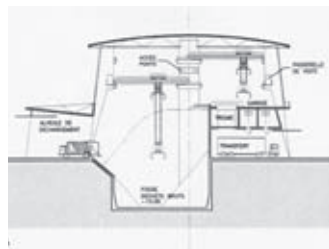
Cette capacité à percevoir le territoire à toutes les échelles, à toutes les mailles, comme partie prenante d'une ac-

tivité, partenaire invisible, passif mais puissant, est un remède à la délocalisation dans un premier temps puis une vitamine pour la réindustrialisation.

Ce qui manque, ce sont des équipements modernes, bien dessinés et attractifs, qui participent à l'ennoblissement d'une activité (la collecte pour le recyclage) trop longtemps dévalorisée par les réflexes de rejet qu'engendrent les termes d'ordures et déchets.

La chaîne du conditionnement et du transport de toutes ces ressources issues simplement d'un nouveau regard sur les cycles de vie des produits a besoin de design et d'ingénierie. Du gros sac « big bag » au container en passant par la grue, le pont roulant, ou la structure qui les abrite jusqu'à la barge, les matériaux qui les composent ou leurs couleurs, tous ces objets se doivent d'être chargés de sens grâce à la promotion des valeurs positives qu'ils apportent aux activités économiques qui faute d'être écoresponsables ont fini par être montrées du doigt puis rejetées. Réaccepter les usines dans notre cadre de vie est aussi un défi. Cela nécessite de reprendre le fil d'un bout à l'autre et de le traiter.

Depuis 2005, lorsque la communauté d'agglomération du Havre (Codah) et la communauté de communes de Port-Jérôme ont décidé de se regrouper pour construire [...] deux centres de transfert des déchets ménagers (DM). C'est ainsi qu'a été créé le Syndicat d'élimination et de valorisation énergétique des déchets de l'estuaire (Sévède) qui gèrent les trois pôles: le centre de transfert du Havre, le centre de transfert d'Yvetot, ainsi que l'unité de valorisation énergétique, située à Port-Jérôme. [...] Port-Jérôme est proche du canal de Tancarville qui joint la Seine au Havre. Or, dès le début, les élus voulaient utiliser le transport fluvial entre le centre de transfert du Havre et l'incinérateur.» [...] Aujourd'hui, ce sont environ 30 conteneurs par jour qui font chaque soir le trajet d'une trentaine de kilomètres entre Le Havre et Port-Jérôme.



sédiments agrégats



L'approvisionnement en granulats du territoire français deviendra de plus en plus problématique au fil des ans.

Les contraintes réglementaires, principalement environnementales en sont la première cause. Les secteurs du bâtiment et des travaux publics ont des besoins qui restent très importants (environ 400 millions de tonnes par an). Dans cette situation, il est logique qu'apparaissent plusieurs filières nouvelles. La quantité de matériaux de démolition, qui ne fera que croître dans les années futures grâce à une meilleure prise en compte des concepts de déconstruction et à l'augmentation des réutilisations de sites construits plutôt que leur délaissement en friches, représente aujourd'hui environ 20 millions de tonnes par an. Ces matériaux de démolition, après traitement peuvent être considérés comme une ressource non négligeable (il s'agit de multiplier les centres de traitement mais aussi d'organiser leur collecte, puis leur massification, puis leur redistribution). Les mâchefers par exemple,

sous-produit de l'incinération des déchets ménagers, représentent 5.000.000 T/an, quantité appréciable si l'on considère que les besoins en agrégats peuvent être revus à la baisse grâce à de nouvelles conceptions et méthodes.

La solution alternative à l'exploitation des carrières telle qu'elle se présente aujourd'hui est sans aucun doute constituée par celle d'anciennes alluvions fluviales considérées comme granulats marins.

Mais sont aussi exploitables des quantités de plus en plus importantes (selon les progrès pour les traitements concernant la contamination chimique et leurs propriétés géotechniques) des produits de dragage.

De Poses à l'Estuaire de la Seine ce ne sont pas moins de 15 millions de tonnes de produits extraits chaque année qui doivent être manipulés pour finir en grande majorité dans la zone d'immersion du Kannik au large du Havre.

Les sédiments grenus issus des travaux d'approfondissement en aval de Rouen étaient destinés à différents usages tels que le remblaiement des zones arrière pour l'extension des ports, la mise en place de quais, de zones industrialisées (la plateforme de Port- Jérôme, les accès du pont de Normandie en 1995 ou ceux du pont Flaubert à Rouen).

En 2008, dans le cadre du projet d'amélioration des accès nautiques du port de Rouen et dans un souci économique et environnemental, une réflexion est lancée sur une potentielle réutilisation des sédiments extraits par les professionnels du BTP.





déchets agricoles

Le flux annuel d'environ 400 millions de tonnes de déchets par an en France fait de l'agriculture le premier secteur économique producteur de déchets. Les trois quarts sont constitués par des biodéchets, c'est à dire les déchets verts issus des récoltes et les déjections animales. Autant dire que le terme déchets n'est peut-être pas approprié. Il s'agit en réalité d'une véritable ressource à part entière aux multiples possibilités de valorisation souvent de nature énergétique mais aussi intéressantes pour les secteurs du bâtiment ou du transport.

de nouvelles perspectives en matière de complémentarité. Ce qui, jusqu'à aujourd'hui, constituait une limite, une lisière, appréhendable dans l'espace (la clôture, la zone non-constructible, le fossé parfois, la haie de séparation...) que l'on retrouvait dans les échanges (exclusivement réservés à la fonction alimentaire) et qui constituait le rapport rural-urbain, se désagrège à la lumière de l'économie circulaire.

Tout système de métabolisme converti à la science de l'écologie devient un écosystème susceptible d'économiser les intrants et de contrôler les extrants pour un meilleur rendement.

Il n'y a pas que la « campagne » qui en bénéficie mais avec elle c'est toutes les couronnes métropolitaines emboîtées, des plus peuplées aux plus désertées, qui retrouvent un équilibre, pourquoi pas d'abord matériel, et ensuite humain au sens large.



Autant les déchets ménagers font l'objet de multiples études, projections et réalisations parce que très visibles et donc très sensibles dans les débats publics, autant les déchets agricoles sont ignorés.

Notre nouveau paradigme environnemental ne doit pas être exclusivement pensé à partir de la ville et de ses infrastructures. Une approche globale du territoire ouvre



économie circulaire

«L'économie 'circulaire' ou 'en circuit fermé' est une application concrète et politique de l'écologie industrielle.»
in l'économie circulaire : l'urgence écologique ? de Jean Claude LEVY.

Elle consiste à combiner les approches sectorielles et transversales dans des processus intégrateurs. Pour cela il faut mettre en œuvre des formes nouvelles du partenariat, organiser les filières et proposer des coproductions telles que Agriculture-Industrie, Industrie-Construction, Transport-Industrie. Les territoires sont les meilleurs

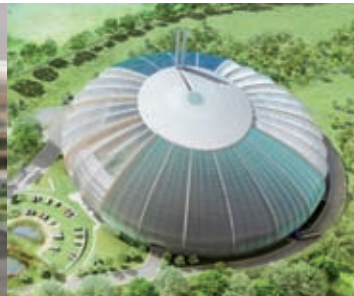
supports pour organiser les échanges, à condition que les échelles soient suffisantes et bien adaptées. La vallée de la Seine représente une situation particulièrement cohérente : densité de population, outils de massification articulés autour de canaux, du fleuve et des ports, traditions industrielle et commerciale associées.

La connaissance améliorée des métabolismes urbains, selon la typologie courante, ne peut que renforcer cette approche créatrice d'innovations et donc de valeur.



projet OSILUB
Gonfreville l'orcher
usine de recyclage d'huiles
moteur usagées

Marfret s'est positionné dès 2005, année précédant l'ouverture du nouveau terminal à conteneurs du Havre, sur la question des moyens logistiques permettant de répondre à la massification des trafics maritimes. Au travers de sa filiale Fluviofeeder, l'armement exploite trois services sur la Seine : le transport de conteneurs à vocation internationale entre Gennevilliers, Rouen et Le Havre ; le transport de bobines de papier de l'usine UPM Kymmene, à l'aller, et balles compressées de papiers recyclés, au retour ; ainsi que le transport de déchets d'incinérateur et de déchets industriels banals pour le groupe Veolia dans la région parisienne.



projet New Barnfield (Hertfordshire) - S'PACE SA