



ÉNERGIE ET BIODIVERSITÉ :  
PEUT-ON FAIRE D'UNE PIERRE DEUX COUPS ?  
La transition écologique globale nécessite  
d'intégrer la préservation de la biodiversité et  
des ressources naturelles à la transition énergétique

**Cette brochure présente des interventions effectuées le 20 janvier 2015 à Paris lors de la Rencontre de Natureparif intitulée « Énergie et biodiversité : peut-on faire d'une pierre deux coups ? ». Les Rencontres de Natureparif ont pour objet d'identifier, valoriser et diffuser les bonnes pratiques en matière de préservation de la nature et de la biodiversité, par la présentation d'expériences ou d'actions exemplaires ou instructives, dans un temps d'échange à destination des acteurs franciliens.**

Pour connaître le programme des Rencontres organisées par Natureparif :  
consultez [www.natureparif.fr/fr/manifestations/rencontres](http://www.natureparif.fr/fr/manifestations/rencontres)  
ou inscrivez-vous à notre newsletter [www.natureparif.fr/fr/publications/newsletters](http://www.natureparif.fr/fr/publications/newsletters)

---

Réalisation : Gilles Lecuir et Marc Barra, Natureparif

Retranscription : Laurent Bonnafous | 06 98 51 83 00

Crédits photos : Natureparif, les intervenants et leur structure (sauf mention). Couverture : biosolaroof - © Nathalie Baumann

Mise en Page : Frédérique Piegad | frederique.piegad@gmail.com | 06 23 28 92 01

Édition réalisée dans le cadre des activités de Natureparif, agence régionale pour la Nature et la biodiversité en Île-de-France, dirigée par Julie Collombat-Dubois et présidée par Liliane Pays, Présidente (et donc directrice de la publication).

Paris, novembre 2015.



# INTRODUCTION

**Liliane PAYS** présidente de Natureparif

**N**atureparif, participe pleinement à la préparation de la Cop 21, que Paris, l'Île-de-France et la France se préparent à accueillir en décembre 2015. L'agence pour la nature et la biodiversité en Île-de-France souhaite ainsi éclairer les décisions ambitieuses qui en sont attendues pour réduire la dépendance de notre société aux ressources fossiles et pour accélérer la transition écologique vers d'autres modes de production et de consommation. Elle souhaite aussi décloisonner les débats entre changement climatique et érosion de la biodiversité, deux crises pour lesquelles il existe des réponses communes aujourd'hui encore trop peu explorées<sup>1</sup>.

La région Île-de-France doit mettre en œuvre des mesures d'atténuation et d'adaptation pour parvenir à atteindre les objectifs qu'elle s'est fixée, et dans le même temps, Natureparif est fortement mobilisée pour la lutte contre l'érosion de la biodiversité. Comme nous le répétons souvent, les enjeux du climat et de la biodiversité ne sont pas indépendants. Si la nature est affectée par les changements climatiques, elle est aussi une solution pour l'atténuation et l'adaptation. Il est essentiel que la transition ne soit pas qu'énergétique, comme cela semble parfois repris par les médias et les responsables politiques, mais bien une transition écologique globale, où la biodiversité et le climat sont deux piliers fondamentaux.

S'il est nécessaire de mettre en œuvre des politiques en faveur des énergies renouvelables, de promouvoir les transports propres ou d'améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments, cela ne doit pas se faire au détriment de la biodiversité. Ainsi, Natureparif participe aux côtés de la région et de l'État à la mise en œuvre du Schéma régional de cohérence écologique (SRCE), qui vise notamment à favoriser le déplacement des espèces pour offrir une plus grande résilience face aux changements en cours. Cela doit se faire en cohérence avec les schémas territoriaux de déplacement et de transports propres. Par ailleurs, le développement des énergies renouvelables – panneaux solaires, éoliennes, biomasse – doit se déployer en bonne

cohérence avec la préservation des milieux naturels. L'installation des éoliennes ou des parcs solaires pose la question du partage de l'espace. Des solutions existent pourtant, notamment en milieu urbain, sur les toits, pour optimiser cet usage. Il faut se chauffer aussi au bois, mais sans oublier la qualité de la gestion forestière en amont.

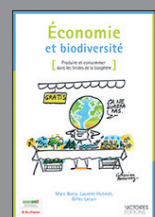
Ces questions sont abordées, notamment avec de grandes entreprises énergétiques telles que GRTGaz ou RTE, qui réfléchissent depuis des années à la façon de mieux gérer la biodiversité dans leurs emprises foncières, voire à s'engager vers un nouveau *business model* moins dépendant des ressources carbonées. C'est une première étape encourageante. Ces entreprises s'interrogent aussi sur la transformation de leur modèle vers de nouvelles sources d'énergie ou de nouvelles façons de les transporter. La biodiversité est aussi en cause à travers toutes les ressources exploitées dans d'autres territoires, donc dans des milieux qui présentent des enjeux forts en termes d'empreinte écologique.

Enfin, la réglementation française a permis d'améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments. Mais il faut aller encore plus loin dans la construction durable, notamment en encourageant la végétalisation. Il faudra aussi aborder aujourd'hui la question des matériaux de construction – notamment d'isolation – et de leurs modes de production en lien avec les écosystèmes, ce d'autant plus que le projet du Grand Paris engendrera une demande accrue de matériaux.

<sup>1</sup> Voir [www.natureparif.fr/climat](http://www.natureparif.fr/climat)

## Pour en savoir plus

*Économie et biodiversité : produire et consommer dans les limites de la biosphère*, Marc Barra et al., Natureparif, Victoires éditions, 2014, 276 p.  
[www.natureparif.fr/agir/plateforme-thematique/responsabilite-des-entreprises/1402-economie-et-biodiversite-produire-et-consommer-dans-les-limites-de-la-biosphere](http://www.natureparif.fr/agir/plateforme-thematique/responsabilite-des-entreprises/1402-economie-et-biodiversite-produire-et-consommer-dans-les-limites-de-la-biosphere)



# ÉNERGIES RENOUVELABLES ET RESSOURCES NATURELLES, QUELLE EMPREINTE ÉCOLOGIQUE ?

---

*Les travaux de l'Institut Momentum montrent que si l'attention publique est de plus en plus alertée par les questions énergétiques et climatiques, elle omet généralement celles des ressources non renouvelables d'origine minière, plus que préoccupantes. Leur exploitation (souvent à des milliers de kilomètres) dans des gisements moins concentrés ou accessibles, cause de lourds dommages aux écosystèmes. Les applications industrielles de plus en plus sophistiquées – y compris les matériaux nécessaires à l'exploitation des énergies renouvelables et aux technologies de l'information et de la communication – tirent la demande de métaux multiples et accélèrent la tendance à l'œuvre. C'est le cas notamment des terres rares. Face à ce défi, les capacités de l'économie circulaire sont limitées par les pertes de collecte, par les usages dispersifs et par les pertes de fonctionnalités techniques liées au recyclage. Pour conserver un niveau de confort acceptable et réduire leur impact environnemental, les sociétés contemporaines doivent donc reconsidérer leurs modes de production et de consommation tout en développant des technologies sobres, et se tourner vers le low-tech plutôt que vers le high-tech.*

---

**Philippe BIHOUIX** Ingénieur, Institut Momentum

Voir sa présentation :

[http://www.natureparif.fr/attachments/forumdesacteurs/Rencontres/Energie/5\\_Philippe\\_BIHOUIX\\_MOMENTUM\\_20012015.pdf](http://www.natureparif.fr/attachments/forumdesacteurs/Rencontres/Energie/5_Philippe_BIHOUIX_MOMENTUM_20012015.pdf)

L'Institut Momentum s'est intéressé à la question des ressources non renouvelables, c'est-à-dire essentiellement des métaux et des autres ressources minières. Ses travaux montrent qu'au-delà de l'énergie et du climat, la question des ressources minérales se pose avec acuité. Ces ressources ont été concentrées par la nature à l'échelle des temps géologiques, y compris en lien avec des phénomènes vivants, puisque certains minerais ont par exemple été accumulés par des bactéries ou par les sols acides créés par les végétaux.

Le stock initial de ces ressources est fini à échelle humaine et est exploité depuis l'âge du cuivre, et les gisements exploités sont de moins en moins concentrés ou de moins en moins accessibles, car les mines les plus riches ont été et sont encore exploitées de façon prioritaire. Le cuivre était ainsi extrait à des concentrations de l'ordre de 2 % dans les années 30, contre moins de 1 % aujourd'hui (10 kg par tonne de minerai). Il est certes possible de continuer à descendre en concentration, puisqu'on ne retire actuellement que trois grammes d'or environ par tonne de minerai, mais à condition de pouvoir en payer le prix. Les quantités d'énergie mobilisables pour l'exploitation dépendent donc du prix de marché des métaux, et les

géologues considèrent qu'il n'existe pas de limite physique à l'exploitation de minerais de faibles concentrations.

Les mines sont ainsi aujourd'hui de moins en moins riches et de plus en plus profondes, ce qui augmente les coûts d'exploitation et alimente la course au gigantisme. Le volume des matières à mobiliser pour alimenter l'industrie est ainsi de plus en plus importantes pour une même quantité de métal, ce qui entraîne des impacts lourds pour la biodiversité en raison de la quantité croissante de déchets minéraux produits (appelés « stériles ») et des traitements physico-chimiques à mettre en œuvre, ceci alors que l'énergie est elle-même de plus en plus rare et chère. La raréfaction relative des métaux crée des tensions géopolitiques qui peuvent déboucher sur des conflits ouverts, y compris militaires, et les pays industriels, par leurs importations de produits finis et semi-finis, exportent largement leurs pollutions par exemple en Chine ou dans d'autres pays exportateurs.

Le « retour sur investissement énergétique » de l'exploitation des minerais se dégrade aussi et le taux de perte énergétique peut atteindre un ratio de 30 à 50 % dans le cas de l'exploitation des sables bitumineux au





*Le fait que les minéraux et les énergies se trouvent à la fois en quantités limitées pose un problème fondamental aux systèmes industriels, car les demandes d'énergie et de métaux se renforcent mutuellement. Ci-dessus : la mine de cuivre de Chuquicamata au Chili.*

Canada. L'exploitation des hydrocarbures possède donc une limite. Mais dans le même temps, la production des énergies renouvelables et des énergies en général mobilise également de plus en plus de matières premières : c'est notamment le cas pour les gaz de schistes, qui obligent à multiplier le nombre de puits et donc la quantité de métal. Les systèmes de production des énergies renouvelables consomment plus d'acier, de cuivre, etc., par kW/h produit que les énergies fossiles classiques, qui sont plus concentrées. Mais elles font aussi plus appel à des métaux beaucoup plus rares qui font partie de la soixantaine de métaux utilisés par le système industriel : néodyme et dysprosium pour les éoliennes, germanium et galium pour les panneaux photovoltaïques multicouches, etc. Lithium, cobalt et nickel sont aussi d'emploi courant dans les technologies des énergies nouvelles, notamment pour les batteries. Le fait que les minéraux et les énergies se trouvent à la fois en quantités limitées pose donc un problème fondamental aux systèmes industriels, car les demandes d'énergie et de métaux se renforcent mutuellement.

À la différence des énergies carbonées, les minéraux extraits de la lithosphère ne sont pas détruits par leur utilisation. Nombre d'acteurs espèrent donc mettre en œuvre une économie circulaire permettant de réutiliser indéfiniment les métaux dans les économies après avoir extrait le stock initial nécessaire à un certain niveau de confort ou de développement, puisque les métaux sont théoriquement recyclables à l'infini. Or, ce raisonnement néglige les pertes méca-

niques (agrafes non récupérées, etc.), par lesquelles les métaux terminent leur carrière dans les décharges ou dans les mâchefers d'incinérateurs, mais aussi l'existence des usages dispersifs et des pertes fonctionnelles qu'impliquent les recyclages.

Ainsi, le titane est un métal coûteux qui est récupéré avec soin, par exemple dans l'industrie aéronautique, mais seuls 5 % du titane sont utilisés sous forme métallique : l'essentiel est employé sous forme de dioxyde utilisé comme colorant blanc dans les peintures, les cosmétiques, les plastiques, etc. Une part importante (de 5 % à 30 %) de métaux comme le cobalt, le zinc, l'étain, le plomb, l'antimoine ou le chrome sont utilisés sous des formes non récupérables (colorants, bouillie bordelaise, feux d'artifice, retardateurs de flammes ou stabilisants dans les plastiques, etc.), et se dispersent dans l'environnement. La diffusion des nanomatériaux ne fait qu'amplifier cette tendance générale à la dispersion.

Par ailleurs, le recyclage comporte des limites industrielles. Les métaux sont utilisés sous forme de dizaines de milliers d'alliages différents, mais le nombre de filières de recyclage est très limité. Les aciers, contenant de nombreux métaux d'alliage, sont mélangés et alimentent les deux filières acier carbone et acier inox. Mais les hautes fonctionnalités des alliages initiaux sont perdues à jamais, car les aciers recyclés sont souvent destinés à des emplois de « bas de gamme » et la séparation des métaux non ferreux



*Il n'existe pas de sortie technologique « par le haut », car la disponibilité minière est finie. En résumé, la voiture propre est un vélo, le bâtiment énergétiquement efficace est un pull-over, etc.*

exigerait des quantités d'énergie et des coûts beaucoup trop élevés pour qu'elle soit réalisable en pratique. Le taux de recyclage de nombreux métaux rares, notamment ceux des nouveaux usages électroniques, est inférieur à 1 %. car il est très difficile de récupérer les dizaines de métaux présents de façon diffuse dans un *smartphone*.. Ils sont meilleurs pour les grands métaux industriels (typiquement, de 50 % à 85 %) : mais un taux de recyclage de 50 % signifie que plus de 80 % de la ressource initiale a disparu à l'issue de trois boucles de recyclage. Il faut donc sans cesse extraire de nouveaux minerais.

Malheureusement, le développement de l'économie dite « verte » aggrave cette tendance, car elle consiste en grande partie à améliorer la performance (notamment énergétique) des appareils. Les aciers utilisés pour alléger les véhicules sont ainsi d'une qualité de plus en plus élevée (et contiennent donc des métaux d'alliage en quantité plus grande), les bâtiments économes en énergie font appel à des métaux rares et sont truffés d'équipements électroniques et informatiques, et le développement de l'Internet des objets et des villes « intelligentes » sera mortifère pour la planète compte tenu du développement exponentiel des réseaux, qui requiert toujours plus de ressources non renouvelables.

De façon générale, les processus industriels de production des matériels des énergies renouvelables ne font pas l'objet d'une véritable démarche écologique, puisque l'enjeu actuel consiste avant tout à faire baisser leurs coûts de production. En outre, l'économie de la fonctionnalité, souvent invoquée pour favoriser les logiques de l'économie circulaire, n'est pas en mesure de résoudre l'ensemble de ces problèmes. Il est envisageable d'y recourir pour les objets de taille importante tels que les lave-linges, mais la pression

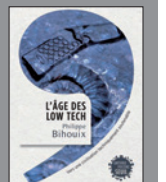
du marketing l'emporte toujours et favorise le remplacement de plus en plus rapide des appareils de petite taille, comme cela est flagrant pour la téléphonie mobile ou l'informatique.

Il est rationnellement inimaginable de conserver le niveau actuel de gaspillage des ressources non renouvelables car nous serons tôt ou tard rattrapés par les limites énergétiques et géologiques. Il faudra donc modifier les modes de vie et développer des comportements et des technologies sobres, ce qui n'est pas forcément une nouvelle très agréable. Il n'existe pas de sortie technologique « par le haut », car la disponibilité minière est finie. En résumé, la voiture propre est un vélo, le bâtiment énergétiquement efficace est un pull-over, etc. Il faut plus généralement réfléchir au développement d'une autre innovation qui sera aussi organisationnelle, sociétale, et capable de classer les technologies en fonction de leurs impacts, donc de donner la préférence au solaire thermique simple (avant les panneaux photovoltaïques au silicium polycristallin, ou pire, multicouches) ou à des éoliennes locales et de taille raisonnable. Cette hiérarchisation des choix techniques devra devenir l'un des nouveaux champs d'exercice de la démocratie.

Cette attitude peut être définie comme celle du *low-tech*, c'est-à-dire l'ambition de faire « un peu moins avec beaucoup moins » au lieu de miser sur la course en avant technologique. Il faut pour cela travailler sur les besoins, mais aussi sur la façon dont les objets sont conçus, pour bannir l'usage du jetable et les usages dispersifs. Il faut séparer les déchets vivants des déchets industriels et rendre les objets simples, modulaires, mono-matériau et réparables, quitte à voir leur performance nominale s'abaisser quelque peu, par exemple dans le cas d'une éolienne. Il est possible d'imaginer une ville économe en ressources, c'est-à-dire à la fois sobre en énergie et la moins électronique possible, en limitant l'éclairage, en rendant l'équipement urbain sobre et en évitant la surenchère des réseaux. C'est aussi une ville sans voitures et qui s'appuie le plus possible sur le bâti existant, qui privilégie les énergies renouvelables locales, qui évite de construire en hauteur et d'artificialiser les sols, et qui pratique le compostage de façon généralisée.

### Pour en savoir plus

*L'âge des low-tech – vers une civilisation techniquement soutenable*, Philippe Bihouix, coll. Anthropocène, Éd. Seuil, 2014, 335 p.  
[www.seuil.com/livre-9782021160727.htm](http://www.seuil.com/livre-9782021160727.htm)



# BIOMASSE FORESTIÈRE ET BIODIVERSITÉ : QUELLE GESTION DURABLE DE LA FORÊT EN AMONT ?

---

*Les Amis de la Terre soulignent que les partisans du développement des énergies renouvelables, et notamment de celles qui sont fondées sur la biomasse, ne doivent pas négliger que leur potentiel n'est pas illimité. En France, la forêt est ainsi souvent considérée comme sous-exploitée et possède en effet un certain potentiel dont la production d'énergie et de matériaux pourrait se saisir, mais le diagnostic doit être fortement nuancé. Les massifs les plus accessibles sont en effet déjà couramment surexploités, notamment les résineux, alors que les feuillus sont très mal valorisés. La perspective de développement de chaufferies à bois de très grande taille menace de renforcer ces tendances et de déstabiliser des filières locales fragiles. En tout état de cause, la priorité consiste à garantir la capacité de renouvellement naturel de chaque écosystème forestier, en adoptant des règles strictes de retour au sol d'une part de la biomasse aérienne, en étant attentifs à la préservation de la diversité biologique des forêts et en garantissant sa fertilité en évitant d'exploiter l'intégralité des segments terminaux des arbres. Plus généralement, l'utilisation de la biomasse doit être appréhendée et limitée au niveau de chaque territoire.*

---

**Sylvain ANGERAND** coordinateur des campagnes, les Amis de la Terre

**C**ontrairement aux minéraux, le bois est une ressource renouvelable. Mais bien souvent, la question des limites à respecter dans le domaine des ressources renouvelables n'est pas posée, ce d'autant plus qu'en France, une idée courante laisse entendre que la forêt serait sous-exploitée. En effet, la production biologique de la forêt française est de 130 millions de m<sup>3</sup> chaque année. La partie exploitable (tronc, grandes tiges) représente 90 millions de m<sup>3</sup> et est distinguée de la partie non exploitable pour le moment (branches d'un diamètre inférieur à 7 cm). Aujourd'hui, environ 60 millions de m<sup>3</sup> sont exploités sous forme de bois d'œuvre, de bois d'industrie (papier, carton, palettes, panneaux, etc.) et de bois-énergie.

Le différentiel restant – 30 millions de m<sup>3</sup> – suscite de larges convoitises, mais la question mérite réflexion. La forêt française n'est pas homogène. Elle compte 60 % de feuillus et 40 % de résineux, mais le marché est très orienté sur ces derniers. C'est un premier décalage. Par ailleurs, si de nombreuses forêts – notamment de petite taille – sont très peu, voire absolument pas exploitées, de nombreux massifs sont déjà, en revanche, surexploités. C'est le cas des massifs les mieux desservis par les voies de communication.

Or, en prenant de plus en plus d'engagements français et européens à développer la biomasse, et en particulier le bois, les pouvoirs publics et les acteurs privés créent le risque qu'accentuer ces déséquilibres. Par ailleurs, l'impact du changement climatique n'est pas pris en compte et l'on ne sait pas quelle sera la production en 2050. La forêt est actuellement un puits de carbone, mais pourraient en devenir une source : en 2003, les forêts françaises ont relâché du CO<sub>2</sub> en raison du stress hydrique, et les incendies russes ou indonésiens ont des impacts majeurs.

Avant d'exploiter les forêts, il faut les rendre résilientes, afin qu'elles puissent encaisser les chocs à venir. Mais cette résilience ne possède aucune traduction monétaire. Alors que la demande actuelle porte souvent sur des petits diamètres, l'impératif de résilience devrait inciter à allonger les cycles d'exploitation, à favoriser les gros bois et les bois morts à laisser sur place, ce qui est nécessaire au maintien de la productivité forestière.

Par ailleurs, la demande de bois-énergie entre aujourd'hui en concurrence avec la demande industrielle, ceci alors que la consommation de papier augmente et que la demande de panneaux est stable. On évoque dans le même temps la perspective de





*Il faudrait soutenir la première transformation par les scieries locales. Cette transformation tire de 50 % à 60 % du bois sous forme de planches, la part restante pouvant être utilisée sous forme de bois-énergie, de panneaux ou de papier. Ci-dessus : construction d'un abri à vélo en bois local à Lorient.*

développement des agro-carburants de troisième génération. Pour le bois, il s'agirait d'utiliser le procédé Fisher-Tropsch, qui date en fait des années 50 et qui permet de fabriquer un carburant mélangeable au diesel. Un projet est en cours en Lorraine, mais personne ne se demande s'il existe des limites à l'exploitation du bois. S'il fallait utiliser le bois pour se substituer au diesel à l'échelle de la France, les effets d'échelle seraient colossaux.

L'ADEME a conduit en 2011 une étude sur la disponibilité du bois-énergie en France, et a noté que les régions Provence-Alpes-Côte d'Azur et Nord-Pas-de-Calais se situent déjà à la limite de l'exploitabilité. Selon cette étude, 17 régions sur 22 disposent d'un potentiel maximal d'un million de m<sup>2</sup> par an. Mais les projets actuels des entreprises portent sur des installations de grande taille. À Gardanne (Bouches-du-Rhône), un seul projet prévoit un approvisionnement de 800 000 à un million de m<sup>2</sup> en bois et autres déchets. À Saint-Dizier (Haute-Marne), une installation d'une capacité de 300 000 m<sup>2</sup> est envisagée. Il suffirait donc d'un ou deux projets de ce type par région française pour saturer la demande.

Le risque est alors de déstabiliser les filières existantes, par exemple, à Gardanne, en s'opposant aux projets de chaufferies locales mis en place par des collectivités dans un rayon de 400 km, tout en prenant le risque de surexploiter les forêts locales, notamment en exploitant la portion des petites branches encore laissée sur place, sur laquelle repose la fertilité de la forêt. Il faut bien noter que ces parties des arbres n'ont jamais été exploitées jusqu'à présent. Le risque est aussi de faire diminuer la part du bois mort, qui est déjà trop faible en France en général : il faudrait de 20 à 25 m<sup>3</sup> par hectare pour entretenir l'ensemble des cortèges floristiques et faunistiques, contre 5 m<sup>3</sup> environ aujourd'hui.

Ceci étant, il est possible de récolter un peu plus de bois que ce qui est actuellement prélevé en France. Mais cela suppose de répartir l'effort sur l'ensemble du territoire, et de fixer par la loi des critères tels que le fait de laisser obligatoirement 25 % de la production biologique sur place, sous forme de bois mort. Il faudrait ensuite débattre démocratiquement de ce que l'on souhaite faire de la production disponible en





*Contrairement aux minéraux, le bois est une ressource renouvelable. Mais bien souvent, la question des limites à respecter dans le domaine des ressources renouvelables n'est pas posée.*

fonction des multiples usages possibles. À ce jour, ces règles n'existent pas.

Il faudrait également soutenir la première transformation par les scieries locales. Cette transformation tire de 50 % à 60 % du bois sous forme de planches, la part restante pouvant être utilisée sous forme de bois-énergie, de panneaux ou de papier. Ce gisement local est très intéressant, car il n'accroît pas la pression sur les forêts et permet d'équilibrer les comptes de scieries capables de valoriser les bois locaux – dont les feuillus, pour lesquels les débouchés sont aujourd'hui très rares. Il serait donc nécessaire de reconstituer un système économique cohérent autour de la forêt, qui ne fonctionnera que si des outils de pilotage territoriaux sont discutés et adoptés. En France et en Europe, la mise en place de schémas régionaux de la biomasse serait indispensable pour harmoniser les usages de la forêt. Cette étape est envisagée par la loi de transition écologique, sans que l'on sache si ces documents seraient

opposables. Cette organisation est indispensable, en parallèle de la réduction d'énergie, pour se mettre en situation d'un véritable partage des usages de la forêt.

### Pour en savoir plus

*Plan d'action pour la filière bois : où sont les mesures pour la biodiversité ?*

Les Amis de la Terre

[www.amisdelaterre.org/Plan-d-action-pour-la-filiere-bois.html](http://www.amisdelaterre.org/Plan-d-action-pour-la-filiere-bois.html)



# DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES ET PRÉSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ : QUELLE STRATÉGIE POUR CONCILIER CES ENJEUX ?

---

*L'UICN a vocation à promouvoir la protection de la biodiversité et l'usage durable et équitable des ressources naturelles et s'intéresse aux impacts sur la biodiversité des systèmes de production d'énergies marines renouvelables et à ceux de la filière du bois-énergie afin de promouvoir des logiques d'anticipation et de hiérarchisation des choix. Les énergies marines se développent actuellement dans le cadre d'un vide juridique. Pourtant, elles peuvent affecter, selon leur localisation et les techniques employées, des habitats naturels déjà menacés ainsi que des zones de reproduction et de migration pour les espèces marines. Ces installations peuvent également constituer des barrières et des risques de collision pour la vie sous-marine, notamment du fait de leur concentration en parcs énergétiques. L'UICN propose donc une grille d'analyse de la pertinence des projets en se fondant sur des critères énergétiques et écologiques, selon une analyse écosystémique. Les risques liés à l'exploitation du bois-énergie concernent quant à eux la surexploitation et le tassement des parcelles, mais aussi la déstabilisation des habitats forestiers, notamment en cas d'introduction de nouvelles essences. Les enjeux de biodiversité doivent donc être pris en compte dès la phase de planification des énergies renouvelables.*

---

**Pauline TEILLAC-DESCHAMPS** chargée de programme Écosystèmes, Comité français de l'UICN

Voir sa présentation :

[http://www.natureparif.fr/attachments/forumdesacteurs/Rencontres/Energie/6\\_Pauline\\_TEILLAC-CHAMPS\\_UICN\\_20012015.pdf](http://www.natureparif.fr/attachments/forumdesacteurs/Rencontres/Energie/6_Pauline_TEILLAC-CHAMPS_UICN_20012015.pdf)

L'Union Internationale pour la Conservation de la nature (UICN) a été fondée en 1948 afin d'encourager et d'aider les sociétés humaines à conserver la biodiversité et à utiliser durablement et équitablement les ressources naturelles. Elle regroupe des États et des ONG et s'appuie sur des experts bénévoles rassemblés dans plusieurs commissions. Les réseaux nationaux et internationaux de l'UICN ont pour mission d'enrichir la connaissance, de promouvoir les échanges et d'influer les politiques publiques et les acteurs à travers des programmes thématiques : espèces, aires protégées, gestion des écosystèmes, outre mer, politiques de la biodiversité, éducation et sensibilisation, et coopération internationale.

Un des axes de travail de la commission de gestion des écosystèmes du comité français de l'UICN est l'appréhension des liens qui existent entre développement des énergies renouvelables et préservation de la biodiversité et notamment vis-à-vis des énergies

marines renouvelables et du bois-énergie. L'érosion de la biodiversité est un défi aussi important que les questions énergétiques et climatiques. Elle est principalement causée par l'artificialisation des sols, la fragmentation des territoires, la surexploitation des ressources, les pollutions, les espèces envahissantes et les changements climatiques. Les politiques de sobriété énergétique et favorables aux énergies renouvelables sont appréhendées *a priori* comme des politiques environnementales, mais bien trop souvent, le manque de dialogue entre les acteurs de l'énergie et ceux de la biodiversité ainsi qu'une appréhension segmentée des questions énergétiques font émerger des conflits entre ces deux démarches environnementales.

L'objectif de la transition énergétique consiste à décarboner les systèmes énergétiques, mais ce tropisme conduit à négliger de nombreuses questions écologiques. Il est souvent affirmé que les impacts des énergies renouvelables sont très faibles et maîtrisables,





Les impacts des énergies renouvelables marines sur les habitats patrimoniaux : coraux froids, laminaires, bancs de maërl, herbiers de posidonie, etc. peuvent être considérables, et devraient être pris en compte lors des choix d'implantation. Ci-dessus : un prototype d'éolienne flottante au Portugal.

voire compensables. Or ceci n'est exact que si l'on met en place des stratégies d'anticipation qui permettent de concilier énergies renouvelables et biodiversité en plaçant les territoires au centre de la réflexion. Dans cette perspective, l'UICN a étudié un certain nombre de questions liées aux différents types d'énergies renouvelables et a émis des recommandations pour sensibiliser les acteurs.

Le potentiel des énergies marines renouvelables (chaleur, froid, vent, courants, marées) apparaît considérable, mais il faut se mettre en situation de limiter l'impact de leur exploitation sur la biodiversité, et d'identifier les zones les plus propices. L'UICN a donc conduit une étude et rédigé le rapport *Énergies marines renouvelables et préservation de la biodiversité* pour proposer des

axes stratégiques en matière de planification des politiques nationales et territoriales. Une approche écosystémique en amont est systématiquement conseillée, pour rompre avec une vision selon laquelle la biodiversité est uniquement abordée sous l'angle des espèces sensibles, et même, le plus souvent, en se focalisant uniquement sur les espèces protégées susceptibles de s'opposer à la réalisation des projets.

Une analyse des impacts des énergies renouvelables sur les habitats côtiers est indispensable, car les activités humaines et les pollutions sont déjà très nombreuses dans ces milieux. Il s'agit notamment des impacts sur les habitats patrimoniaux (coraux froids, laminaires, bancs de maërl, herbiers de posidonie, etc.), actuellement ignorés par les stratégies de développement des

énergies renouvelables. Une analyse des écosystèmes et des services écosystémiques a été menée en référence au *Millennium Ecosystem Assessment*, en mettant en valeur les enjeux en matière de services de régulation (épuration), d'approvisionnement (poisson et algues, bio-ressources) et culturels (patrimoine, tourisme et loisirs). L'étude a aussi montré qu'il est très difficile pour des raisons juridiques de réglementer les activités en mer et qu'il est probable que les premiers projets qui seront menés feront jurisprudence.

Les filières de l'éolien *off-shore*, de l'hydrolien de petite et de grande taille, des projets houlomoteurs et marémoteurs et d'exploitation de l'énergie thermique des mers ont été étudiés, les autres filières marines n'étant pas actuellement suffisamment matures. Il est apparu qu'il n'existait presque aucun recul sur les projets opérationnels, mais que les impacts sont importants en termes de bruit et de vibrations, à la fois durant les phases de prospection, d'installation et d'exploitation, et que les émissions électromagnétiques peuvent être fortes. Ces technologies modifient également les habitats (modification des fonds, turbidité, perturbation des flux hydro-sédimentaires, biocides, variations de température, destructions, etc.). En outre, les effets de barrière et de collision (oiseaux, chiroptères, faune marine) peuvent être non négligeables, tout comme les effets de parc et d'éclairage et la création de barrières physiques (dans le cas des projets marémoteurs). Il faut donc prendre en compte ces impacts dans le cadre de l'évaluation et de la planification des projets, car les espèces marines ont besoin de se déplacer au cours de leur cycle de vie.

L'UICN a proposé des mesures d'atténuation. Il est possible de penser les lieux d'implantation de façon fine, en prenant en compte les espèces présentes localement et leurs voies de déplacement et de migration. Il faut aussi développer les techniques limitant les vibrations. Il est aussi possible d'alléger les fondations, voire de réaliser des dispositifs flottants, et de limiter les remises en suspension de matières. Dans tous les cas, les projets doivent être pensés de façon globale, par zone, et non indépendamment les uns des autres. L'étude répertorie les types et le degré des impacts en fonction des types de projets, des technologies, de leurs lieux, des modalités d'implantation et de raccordement. L'étude préconise de discriminer les projets en fonction de leur potentiel énergétique et des impacts sur la biodiversité.

Le recours aux énergies marines renouvelables est une voie d'avenir en cours de prospection. Le recours à ce type d'énergie relève pour l'instant de l'expérimentation, alors que l'on sait déjà exploiter le bois-énergie et

que l'État a fondé une grande partie de ses objectifs d'exploitation de l'énergie renouvelable à court terme sur les gisements issus des forêts. Le bois-énergie peut provenir de peuplements semi-dédiés ou totalement dédiés, mais l'étude menée par le comité français de l'UICN s'est concentrée sur l'impact de la production de bois-énergie sur la biodiversité forestière. Elle ne traite donc pas des impacts potentiels de l'implantation de peuplements dédiés ou semi-dédiés la production de bois-énergie.

En termes d'exploitation forestière, le développement du bois-énergie peut affecter la biodiversité forestière de manière différente selon les modes d'exploitation mis en œuvre pour sa production. D'une part, certains peuplements non exploités depuis quelques décennies pourraient être remplacés par des peuplements adaptés au bois-énergie. Cette substitution induirait une modification de l'écosystème tout entier, plus forte en fonction de l'âge du peuplement substitué. En effet, la richesse des espèces animales et végétales est plus faible dans les forêts exploitées que dans les forêts non exploitées.

D'autre part, pour les forêts régulièrement exploitées, les impacts de la production de bois-énergie seront liés à l'exportation supplémentaire de bois, de matières organiques et de minéraux, à l'augmentation de la fréquence et des modalités d'intervention, ainsi qu'aux modifications potentielles de la structure et de la composition des peuplements.

Le bois mort constitue un habitat essentiel pour de nombreux organismes dans les forêts. L'exportation supplémentaire de bois, la réduction de la rétention de bois mort et donc des nutriments associés à sa décomposition aura un impact sur la fertilité. La récolte des rémanents et des souches pourrait non seulement avoir un impact sur la fertilité du sol, mais aussi diminuer la disponibilité et la diversité des habitats et de la biodiversité associée au bois mort, ce dernier hébergeant près de 25 % de la biodiversité forestière.

La récolte du bois-énergie ne devra pas entraîner d'augmentation, en nombre et/ou en fréquence, des interventions aussi bien dans une sylviculture orientée vers la production de bois d'œuvre que pour les itinéraires dédiés à la production de bois-énergie. Une augmentation de la fréquence des interventions accroît le risque de tassement du sol, ce qui a des répercussions sur l'écosystème forestier en entraînant une activité microbienne moindre, une modification des flux d'eau et un impact sur la végétation.

Des changements de densité ou d'essences pour la pro-



duction de bois-énergie pourraient avoir un effet sur la composition du sous-bois, et donc indirectement affecter la biodiversité forestière. Enfin, le raccourcissement de la révolution entraînerait une régression des stades plus âgés, et donc une régression des vieux et gros arbres et des bois mort debout, riches en biodiversité du fait des nombreux micro-habitats associés.

L'UICN recommande donc de gérer la forêt de façon cohérente et non par segments, en tenant compte des spécificités de chaque massif. Les impacts doivent être également analysés à l'échelle du paysage, mais aussi en tenant compte des effets internationaux de la filière bois-énergie.

Globalement, le développement des énergies renouvelables doit intégrer la préservation de la biodiversité dès l'amont, au niveau de la stratégie et de la

planification, afin que les politiques environnementales soient pensées de façon articulées et non menées en parallèle les unes des autres. Il ne sera pas possible de produire toujours plus d'énergie en raison des conflits d'usage de l'espace, que ce soit en mer ou sur terre et il faut dans tous les cas raisonner à l'échelle écosystémique pour maîtriser les impacts à long terme des choix technologiques.

### Pour en savoir plus

Énergie et biodiversité, Comité français de l'Union internationale pour la Conservation de la nature  
[www.uicn.fr/Energies-renouvelables.html](http://www.uicn.fr/Energies-renouvelables.html)  
[www.uicn.fr/IMG/pdf/Energies\\_renouvelables\\_marines-bd.pdf](http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Energies_renouvelables_marines-bd.pdf)



© Diltiff / Creative Commons

*Les effets de barrière et de collision dus aux grands parcs éoliens peuvent se révéler non négligeables pour les populations d'oiseaux et de chiroptères.*



# LE RENOUVELLEMENT DU RÉSEAU DE TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ ET SON LIEN AVEC LA PRÉSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ

*RTE est l'acteur industriel de la mise en cohérence de l'offre et de la demande en électricité, ceci alors que la consommation nationale n'augmente plus, mais que la répartition territoriale des points de production évolue à grande vitesse en raison de la baisse de la part des énergies thermiques classiques et du développement des sources d'électricité renouvelables. La situation de l'Île-de-France est singulière à cet égard, car la région consomme 15 % de l'électricité du pays alors qu'elle ne produit que 7 % de sa consommation. Elle est donc dépendante des réseaux qui la maillent et la raccordent aux lieux de production, d'autant plus à l'avenir que la production renouvelable est par nature intermittente. Le réseau de transport d'électricité devra donc se redéployer sans pour autant s'étendre, tout en articulant son rôle classique aux futures possibilités de stockage de l'énergie et d'effacement des consommations. De plus, ses équipements (lignes à très haute tension) sont présents essentiellement dans des zones agricoles et naturelles et peuvent constituer des milieux ouverts intéressants pour certaines espèces et sous certaines conditions participer à la préservation ou au développement de la trame verte.*

**Jean-Louis MUSCAGORRY** délégué RTE pour la Normandie et l'Île-de-France  
**Émilie DROEVEN**

responsables d'affaires en environnement, RTE

Voir leurs présentations :

[http://www.natureparif.fr/attachments/forumdesacteurs/Rencontres/Energie/3\\_Jean-Louis\\_MUSCAGORRY\\_RTE\\_20012015.pdf](http://www.natureparif.fr/attachments/forumdesacteurs/Rencontres/Energie/3_Jean-Louis_MUSCAGORRY_RTE_20012015.pdf)

[http://www.natureparif.fr/attachments/forumdesacteurs/Rencontres/Energie/2\\_Emilie\\_DROEVEN\\_RTE\\_20012015.pdf](http://www.natureparif.fr/attachments/forumdesacteurs/Rencontres/Energie/2_Emilie_DROEVEN_RTE_20012015.pdf)

La question de la transition énergétique est très spécifique en Île-de-France. Notre région consomme 15 % de l'électricité en France, mais ne produit que moins de 7 % de ses besoins, essentiellement à partir de sources thermiques fossiles. Aujourd'hui, 20 % de l'énergie utilisée en France est d'origine renouvelable, mais la part des énergies renouvelables est très faible en Île-de-France (moins de 2 % de la consommation régionale), où elle provient essentiellement de la valorisation des déchets.

Comme dans les autres régions, RTE a pour mission d'assurer la sûreté et l'égalité de l'alimentation en électricité de l'Île-de-France. L'Île-de-France est irriguée en électricité par une structure en anneau. Un circuit à 400 000 V entoure la région, alimentée par une ceinture à 220 000 V qui amène par des radiales enterrées l'énergie jusqu'au cœur de Paris. Essentielle à la compétitivité de la région, la mission de RTE devra évoluer à l'avenir compte tenu de la transition énergétique. Tout d'abord, les sources d'énergies devront en

Île-de-France être de plus en plus renouvelables, ce qui amènera à une modification du *mix* énergétique. Il est ainsi prévu de parvenir à terme à une production de 1 000 MW d'électricité notamment photovoltaïque et éolienne, ce qui ne suffira pas à compenser la réduction prévue des énergies thermiques d'origine fossile.

Il faudra donc acheminer en Île-de-France l'électricité renouvelable qui sera produite dans d'autres régions, notamment grâce à l'éolien et à l'éolien *off-shore*, qui sera notamment installé en Normandie à Courseulles-sur-Mer, à Fécamp et au Tréport, pour une puissance totale de près de 1 500 MW. Le potentiel hydrolien représente par ailleurs une puissance de 6 GW au large du Raz Blanchard. Les réseaux de transport seront donc indispensables à la transition énergétique, mais ils devront impérativement développer une réflexion sur leurs impacts sur la biodiversité pour s'intégrer pleinement dans la transition écologique.



*L'Île-de-France est extrêmement dépendante de ses importations d'énergie. Mais une gestion adéquate des emprises peut favoriser certaines espèces menacées.*

Au niveau national, la transition énergétique est engagée. Début 2015, la capacité totale éolienne terrestre dépassait les 9 000 MW en France, mais le déséquilibre entre les régions de production et de consommation se renforce au niveau national, car les éoliennes ont vocation à être situées dans les zones peu peuplées et ventées. Il en va de même pour le photovoltaïque, qui a été fortement soutenu par la puissance publique et dont la puissance installée augmente rapidement, puisqu'elle atteignait 4 700 MW fin 2014. Bien entendu, le soleil est plus au sud de la France, ce qui obligera à déplacer l'électricité produite grâce au réseau, qui apporte de la solidarité entre les zones de production et les zones de consommation. L'étape suivante consistera à développer les énergies marines renouvelables, dont les sources se situent par définition en mer.

Afin d'éviter que la France connaisse dans les années à venir la situation dans laquelle se trouve actuellement l'Allemagne, qui est amenée à mettre certaines de ses éoliennes *off-shore* à l'arrêt pour ne pas avoir développé suffisamment ses réseaux pour transporter l'électricité produite au nord du pays jusqu'aux centres urbains, des projections ont été construites à l'horizon de 2030 pour évaluer quelles seront les régions en excédent et en déficit à partir des Schémas régionaux

Air Climat Énergie (SRCAE), donc quels seront les investissements nécessaires dans les infrastructures de transport. La situation est comparable à l'échelle européenne, puisque les réseaux d'électricité du continent sont interconnectés. En effet, le potentiel photovoltaïque se situe dans le sud de l'Europe, alors que le vent se situe au nord et que les massifs montagneux recèlent encore quelques possibilités en termes hydrauliques. Cette situation oblige à imaginer les déploiements des réseaux.

Par ailleurs, les énergies renouvelables sont marquées par l'intermittence, qui ajoute des déséquilibres temporels aux déséquilibres géographiques. Le réseau de transport devra également être adapté à cette spécificité. C'est pourquoi RTE a proposé un plan d'investissement dans le cadre du Schéma décennal de développement du réseau tracé par les services publics.

La transition énergétique constitue donc une rupture, car le réseau s'est déployé jusqu'à présent dans le cadre d'une augmentation constante de la consommation, qui est terminée par exemple grâce aux performances des immeubles respectant des réglementations thermiques de plus en plus exigeantes. La

loi obligera par ailleurs à projeter dans l'avenir l'évolution de la consommation. Les contraintes liées aux énergies renouvelables conduiront à l'avenir à construire de nouveaux raccordements locaux à partir de 2018, mais aussi à l'échelle internationale, puisqu'il faudra par exemple raccorder la Normandie au Royaume-Uni : tracer un maillon permettant de transporter une puissance de 1 000 MW permettra ainsi d'économiser 100 millions d'euros d'énergie fossile.

Cette nécessité de transport à grande distance ne s'oppose pas à l'intelligence locale et aux boucles courtes des systèmes d'énergie, que permettent les sources renouvelables. De toute façon, les lois d'Ohm impliquent que l'électricité produite localement est consommée sur place en cas de besoin, ceci pour de simples raisons physiques. Mais cette approche n'est pas suffisante à elle seule. L'existence d'un réseau nécessaire à la sûreté et à la qualité de l'approvisionnement ne s'oppose pas aux initiatives citoyennes et constitue fondamentalement un lien de solidarité propre à la logique de service public.

RTE est ainsi convaincu que la transition énergétique nécessite un réseau adapté et renouvelé, qui devra être intelligent pour gérer les discontinuités des productions en fonction de la météorologie : l'investissement dans les logiciels sera donc tout aussi important que celui dans l'infrastructure. Par ailleurs, il faut aussi développer les projets d'efficacité énergétique, ce qui suppose l'existence de financements. Cela passe par la possibilité de récompenser grâce à des mécanismes de marché les consommateurs – notamment industriels – qui procèdent à des effacements. C'est pourquoi RTE travaille à la mise en place de mécanismes économiques qui promeuvent ces effacements, donc les techniques permettant aux « consomm'acteurs » de réduire leurs consommations temporairement ou durablement. Dans ce contexte, le réseau fait figure d'un lien de vie entre les différentes briques de la transition énergétique et devra se développer : c'est pourquoi RTE investit déjà 1,5 milliard d'euros par an au titre des énergies renouvelables. Il faudra aussi développer les capacités de stockage.

En Île-de-France, RTE a pris des engagements de développement durable à l'occasion du développement du Schéma directeur de la région Île-de-France (SDRIF), qui introduit la nécessité de mettre en place un réseau stratégique et qui prévoit de conserver à cet effet les infrastructures actuelles, mais de ne pas augmenter les espaces consacrés aux lignes aériennes. Ceci, alors que le nombre d'habitants franciliens est appelé à augmenter de plus d'un million d'ici à 2030,

ce qui implique une consommation supplémentaire d'environ 4 000 MW dans la région. L'augmentation de la puissance desservie par les réseaux sera obtenue par un renforcement de l'efficacité technique des réseaux aériens et par le développement de réseaux souterrains. Enfin, afin que chacun puisse s'emparer des questions de transition énergétique, RTE propose le téléchargement gratuit d'une application qui permet de connaître en temps réel la composition du *mix* énergétique en France et par région.

Historiquement, les premiers engagements de RTE ont concerné la faune aviaire, et des études sur les risques de collision des oiseaux avec les câbles ont été menées dès les années 80. Alors que le climat était initialement tendu avec les associations, une démarche de collaboration s'est petit à petit mise en place, ce qui s'est traduit en 2004 par la création du Comité national Avifaune, qui se réunit quatre fois par an pour échanger bonnes pratiques et expérimentations. RTE installe des balises anticollision (spires, sphères ou effaroucheurs en forme de rapaces) qui permettent aux oiseaux de mieux repérer les câbles. Plusieurs dispositifs ont été mis en place pour éviter la nidification sur les pylônes, en particulier grâce à des dispositifs du type « parapluie » et à la création de sites alternatifs de nidification à proximité des équipements. L'entretien des pylônes n'est par ailleurs pas effectué pendant les périodes de nidification.

RTE participe à plusieurs programmes de protection ciblant certaines espèces dont le Gypaète barbu et l'Aigle de Bonelli et a participé à des actions de baguage. L'entreprise est aussi partenaire d'une thèse réalisée au MNHN sur la mortalité de l'avifaune du fait des collisions avec ses ouvrages.

RTE a historiquement cherché à minimiser les impacts liés à la construction et à la maintenance de ces lignes à très haute tension. Mais le groupe a progressivement pris conscience des opportunités de ces sites pour la biodiversité. En milieu forestier, il doit assurer la sûreté de ses systèmes, donc éloigner la végétation des câbles, et crée ainsi des milieux ouverts, ce qui permet le développement d'une biodiversité propre à ces milieux herbacés qui sont en forte régression au niveau national et régional.

RTE s'investit plus largement en faveur de la connaissance de la biodiversité et des impacts de ses ouvrages sur celle-ci. Des inventaires ont été réalisés en milieu forestier par le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) et le Conservatoire national botanique du Bassin parisien sous les lignes électriques en Île-de-France entre 2009 et 2011, ce qui a permis d'identifier



une biodiversité particulière et de concevoir une série de recommandations de gestion dont une partie a déjà été mis en œuvre et dont l'efficacité est en cours d'évaluation grâce à de nouveaux recensements. Cette même démarche sera conduite en milieu agricole pour évaluer la contribution des pieds de pylônes à la biodiversité. Bien que de surface restreinte, ils pourraient jouer un rôle de zones-relais : il faut alors savoir quelles espèces favoriser pour améliorer cette contribution, et connaître les milieux dans lesquels ce rôle est le plus important.

Un partenariat assez original a été mis en place entre le Club Infrastructures linéaires et biodiversité (CILB), l'ITTECOP et la Fondation pour la recherche sur la biodiversité pour lancer un appel à projets de recherche qui a conduit au soutien de 16 projets afin d'améliorer et d'objectiver les connaissances, notamment sur le concours des infrastructures linéaires aux continuités écologiques, la compensation écologique, la gestion des espèces invasives, le soutien des pollinisateurs sauvages, etc. Il s'agit à la fois d'améliorer la connaissance scientifique et de contribuer à la définition des stratégies des entreprises.

Sur la base des recommandations qui lui sont faites, RTE s'efforce d'améliorer ses modes de gestion en expérimentant de nouveaux aménagements pour la valorisation de la biodiversité forestière et des pieds de pylônes, mais aussi en menant des actions en faveur d'espèces sensibles telles que l'Azurée des Mouillères. Une gestion par pâturage a été testée sur certaines emprises et des jardins participatifs ont été installés à proximité de postes de transformation. Des actions de test d'alternatives au désherbage chimique sont en cours et RTE s'interroge sur la valorisation énergétique des rémanents.

Enfin, RTE s'est associé à Elia, gestionnaire du réseau de transport d'électricité en Belgique, pour développer des méthodes de gestion innovantes des emprises à travers un projet LIFE +. Dans le cadre de ce projet, des actions de restauration de milieux naturels sont entreprises : restauration de lisières forestières, de mares, de landes et de tourbières, implantation d'un verger conservatoire et gestion par pâturage.

Il faudra par la suite généraliser les nouvelles méthodes de gestion, ce pourquoi RTE s'est doté d'une politique technique de gestion de la biodiversité soutenue par un budget annuel de 300 000 euros environ, ceci pour aménager et restaurer les milieux naturels des emprises en partenariat avec les gestionnaires d'espaces naturels et les propriétaires.

Des études ont donc montré que les ouvrages gérés par RTE peuvent, sous certaines conditions, constituer des réservoirs de biodiversité ainsi que des zones de dispersion des espèces. Des milieux riches tels que zones humides ou tourbières pourraient prendre place dans les emprises, mais il faut toutefois développer les conditions afin de concilier leur gestion avec celle des ouvrages, en intégrant la gestion de la biodiversité le plus en amont possible afin d'éviter les surcoûts et de respecter la séquence « Éviter, Réduire, Compenser » tout en anticipant les évolutions de la réglementation et des milieux.

La contribution à la biodiversité est le premier axe de la politique environnementale du groupe, qui est certifié ISO 14001 depuis 2004 et labélisé au titre de la Stratégie nationale de la biodiversité en 2012. RTE participe aux travaux du COS de la Fondation pour la recherche sur la biodiversité et entretient de nombreux partenariats au quotidien. L'entreprise est en particulier membre fondateur du CILB, qui permet aux entreprises de réseaux physiques d'échanger leurs pratiques et de mobiliser leurs partenaires : le Club a ainsi organisé récemment un séminaire de travail sur la contribution des ouvrages et des emprises de ses membres aux continuités écologiques, en partenariat avec l'UICN.

# LES PERSPECTIVES NOUVELLES DU RÉSEAU DE TRANSPORT DU GAZ

*Alors que la production des énergies renouvelables est intermittente, le réseau de gaz est caractérisé par sa capacité à stocker l'énergie et présente donc des opportunités très intéressantes potentiellement complémentaires au réseau électrique. Plusieurs évolutions sont donc prévues. D'une part, le nombre de points d'entrée devra être multiplié pour recueillir les productions liées à la méthanisation. D'autre part, une part de l'électricité renouvelable produite en excédent permettra à l'avenir de produire de l'hydrogène dont une partie peut être injectée directement dans le réseau. Une autre partie de cet hydrogène pourrait aussi être à l'avenir combinée à du CO<sub>2</sub> de récupération pour produire des quantités importantes de méthane intégralement stockable dans le réseau de gaz. Ce « e-gaz » participerait à l'alimentation des véhicules à gaz et à la production de l'électricité en période de déficit des sources renouvelables directes. Les fonctionnalités des réseaux de gaz et d'électricité pourraient ainsi être associées de façon optimale.*

**Patrick PELLE** Directeur du Développement durable, GrTGaz

Voir sa présentation :

[http://www.natureparif.fr/attachments/forumdesacteurs/Rencontres/Energie/1\\_Patrick\\_PELLE\\_GRTgaz\\_20012015.pdf](http://www.natureparif.fr/attachments/forumdesacteurs/Rencontres/Energie/1_Patrick_PELLE_GRTgaz_20012015.pdf)

Les énergies renouvelables sont marquées par le fait que leur production est intermittente, et qu'elle peut donc se trouver déconnectée dans le temps par rapport aux besoins de consommation, ce qui est une situation nouvelle par rapport aux moyens classiques de production. Or, l'électricité ne peut être stockée, alors que le réseau de gaz possède, à l'inverse, une forte capacité de stockage, puisque les réservoirs souterrains représentent en France 30 % de la consommation annuelle. Il serait donc très intéressant de rapprocher ces deux caractéristiques, qui peuvent être complémentaires.

En Allemagne, le réseau de lignes à haute tension est à cette heure insuffisant pour transporter l'électricité des éoliennes situées au nord vers les zones de consommation, qui se situe plus au sud. Mais même si le réseau peut être développé pour répartir les productions dans l'espace, l'impossibilité de stocker l'électricité d'origine renouvelable représente à cette heure le chaînon manquant de la transition énergétique.

D'ici à 2050, la part des énergies renouvelables augmentera considérablement en France selon l'ADEME, et plusieurs technologies sont disponibles pour envisager leur stockage : super-condensateurs, volants d'inertie, batteries, air comprimé, stations de pompage permettant d'alimenter les réservoirs des barrages. Par ailleurs, la production d'hydrogène par hydrolyse permet de disposer d'un gaz combustible pouvant servir à de multiples usages, la durée de

stockage dépendant alors des techniques envisagées. Il est possible d'injecter une petite proportion d'hydrogène (6 % environ) dans le réseau de gaz naturel, ce qui permet de profiter de la grande capacité des réservoirs souterrains, qui représentent une très longue durée de stockage.

Alors que la consommation annuelle atteint plus de 450 TWh en moyenne en France – ce qui tend à diminuer en raison du réchauffement climatique, 75 TWh seraient selon l'ADEME inutilisés chaque année en 2050 en fonction des régimes de consommation, de vent et d'ensoleillement. Jusqu'à 20 TWh peuvent être stockés dans les barrages, 15 TWh peuvent être vendus à l'étranger et 15 TWh peuvent être stockés sous d'autres formes.

Il resterait donc environ 25 TWh disponibles pour l'électrolyse selon l'ADEME. Et selon la dernière étude commandée par l'ADEME, GrTGaz et GRDF à un consortium comprenant Solagro et HESPUL, jusqu'à 73 TWh pourraient être récupérés. Le potentiel est donc réel. Au-delà des possibilités d'usage direct de l'hydrogène, il est envisageable de recombinaison ce gaz à du CO<sub>2</sub> de récupération pour le transformer en gaz méthane grâce au procédé nommé méthanation, qui repose sur l'équation de Sabatier. Ce procédé est en effet prometteur, car contrairement à l'hydrogène, le méthane peut être injecté sans limitation dans le réseau de gaz naturel. La méthanation permet d'économiser des ressources fossiles sans impact négatif sur la biodiversité, et est donc une technologie très prometteuse, à condition d'augmenter



son rendement, qui est aujourd'hui de 56 %, à 65 % au moins.

Compte tenu des pertes liées aux processus industriels de transformation, ce gaz permettrait de stocker l'énergie renouvelable (non utilisée sous forme électrique) et de décarboner le gaz présent dans les réseaux de transport et de distribution. Le procédé permettrait aussi de développer des emplois locaux. Plusieurs installations de ce type fonctionnent déjà en Europe.

Le constructeur automobile Audi a ainsi mis en place un réseau de distribution de carburant à partir de gaz, à travers quelques 800 stations présentes en Allemagne. Cette action participe à la transition énergétique, car le gaz est infiniment moins polluant que l'essence et le diesel : il ne produit aucune particule fine et émet beaucoup moins de CO<sub>2</sub> au cours de sa combustion. Audi garantit même que certains modèles fonctionneront au gaz renouvelable : la firme a construit dans le nord du pays une usine qui produit de l'hydrogène à partir des éoliennes locales, et qui est couplée à des méthaniseurs de déchets organiques, qui produisent à la fois du méthane et du CO<sub>2</sub>, qui est récupéré pour être combiné à l'hydrogène dans un méthaneur. La production de cet ensemble est ajustée quotidiennement à la consommation cumulée des clients des stations-service.

Le procédé demeure actuellement coûteux pour la production de carburant, mais cet exemple est emblématique du monde auquel devrait conduire la transition écologique. Les producteurs, transporteurs et distributeurs de gaz ont donc lancé des programmes

de recherche pour optimiser le rendement énergétique et économique de ces procédés. GrTGaz entend ainsi jouer un rôle de catalyseur et a réuni un certain nombre d'acteurs de son secteur pour démontrer que le procédé fonctionne d'ores et déjà en France, ce à quoi RTE s'intéresse de près. En effet, les relations entre le réseau électrique et celui du gaz existent déjà, puisque le gaz permet de produire de l'électricité, et parce que les injections de bio-méthane (qui commencent) pourraient à l'avenir être rejointes par celle du e-gaz produit à partir de l'électricité.

Cet assemblage de technologies devrait permettre à terme d'optimiser les fonctionnalités des deux types de réseaux – compte tenu notamment du fait que les véhicules à gaz deviendront rapidement les moins coûteux. Il revient en parallèle à GrTGaz, non de développer son réseau – puisque la consommation n'augmente pas –, mais de l'adapter à ces nouvelles techniques et à l'interconnecter de façon plus efficace avec ceux des voisins européens.

À court et moyen terme, GrTGaz entend donc favoriser l'injection de bio-méthane dans son réseau, soutenir les recherches sur la transformation de l'électricité en gaz et promouvoir le gaz en tant que carburant, ce qui se développe rapidement dans le monde. À cet égard, la France est en retard sur la transposition de la directive européenne en faveur des carburants alternatifs, mais le projet de loi de transposition en droit français a été publié en octobre 2014. GrTGaz s'efforce de proposer des amendements plus incisifs dont le Sénat semble s'emparer, mais le texte final est encore loin d'être adopté par le Parlement.



© Vortexrealm / Wikimedia Commons

*La méthanisation de déchets et/ou de coproduits agricoles permet de produire du bio-méthane qui peut être réinjecté dans les réseaux de distribution existants.*

# ÉNERGIE ET BIODIVERSITÉ DANS LE BÂTIMENT : COMMENT FAIRE ENSEMBLE ?

---

*Pour Natureparif, les enjeux écologiques liés au bâtiment doivent être appréhendés de façon plus globale et cohérente, alors que la tendance actuelle ne prend en compte que la dépense énergétique liée à la phase d'exploitation. Il est indispensable d'évaluer les impacts d'un bâtiment tout au long de son cycle de vie en termes d'énergie, de bilan matières, mais aussi d'effets sur le cycle de l'eau, sur la circulation des espèces et sur la vie des sols, bref sur la biodiversité fonctionnelle. De nombreux exemples montrent qu'il est parfaitement possible d'intégrer les bâtiments aux écosystèmes locaux en améliorant la végétalisation, en garantissant une bonne perméabilité des espaces adjacents et en associant les espaces vivants aux équipements locaux de production d'énergie renouvelable. Il est aussi indispensable de repenser les boucles de production des matériaux du bâtiment en tirant parti des possibilités offertes par la biomasse régionale (ossature bois, isolants, etc.), mais aussi des déchets du BTP et de l'exploitation des gisements locaux.*

---

**Marc BARRA** écologue, Natureparif

Voir sa présentation :

[http://www.natureparif.fr/attachments/forumdesacteurs/Rencontres/Energie/7\\_Marc\\_BARRA\\_NATUREPARIF\\_20012015.pdf](http://www.natureparif.fr/attachments/forumdesacteurs/Rencontres/Energie/7_Marc_BARRA_NATUREPARIF_20012015.pdf)

Comment concevoir une éco-construction qui allie performance énergétique et intégration, voire renforcement de la biodiversité ? L'action sur le bâtiment illustre bien la tendance au cloisonnement des enjeux et des politiques écologiques, puisque la plupart du temps, l'écologie y est réduite aux questions d'énergie, elles-mêmes réduites à la seule isolation. Natureparif s'efforce donc de promouvoir une vision plus large dans laquelle le bâtiment est pensé dans le contexte de son territoire, à toutes les échelles, mais également à travers toutes les étapes de son cycle de vie, depuis la fabrication des bâtiments jusqu'à sa déconstruction. Il s'agit aussi de prendre en compte le bilan énergétique du bâtiment au long de ce cycle de vie, mais aussi son bilan Matières, la préservation du cycle de l'eau, la vie du sol, la cohérence des trames écologiques, etc.

Aujourd'hui, la plupart des matériaux utilisés dans les bâtiments à énergie positive sont des matériaux industriels *high-tech* à fort impact Carbone. Le bilan Carbone de ces bâtiments est incertain, et ils ne sont pas correctement intégrés dans leur écologie locale. Or, il est parfaitement possible d'améliorer la végétalisation en quantité et en qualité, en intégrant le bâtiment dans son écosystème local. De nombreuses réalisations montrent que la qualité de la végétalisation peut être renforcée en s'appuyant sur les espèces

spontanées locales, en proposant des sols de toits ou de terrasse de 20 cm de profondeur ou plus, ce qui apporte des bénéfices multiples en termes d'isolation, de rétention des eaux de pluie, de participation à la pollinisation et de concours à la trame verte et bleue. En fait tout à l'inverse des systèmes vendus clés en main par les industriels, qui s'appuient presque toujours sur de minces couches de pouzzolane et des sédums pré-cultivés.

Utiliser des couches de terre conséquentes sur la cinquième façade réduit le besoin en énergie pour le chauffage et pour le rafraîchissement et participe à la transition énergétique sans atteinte à la biodiversité. Les façades végétalisées tamponnent aussi les écarts de température, notamment grâce à l'évapotranspiration, si l'on fait appel à des espèces de plantes grimpantes adaptées aux climats locaux. Il est aussi possible de combiner la végétalisation à la production d'énergie d'origine solaire, à condition de respecter un certain nombre de spécifications techniques, la végétalisation prolonge la durée de vie des panneaux et améliore leur rendement. La végétalisation peut aussi s'allier sans difficulté à des éoliennes de petite puissance installées sur les toits des bâtiments afin de relocaliser la production de l'électricité, ce dont de nombreux exemples suisses ou allemands attestent.





© Wikimedia Commons

*Aujourd'hui, la plupart des matériaux utilisés dans les bâtiments à énergie positive sont des matériaux industriels high-tech à fort impact Carbone. Ci-dessus : Isolant thermique en polystyrène graphité.*



© Gilles Lecuir

*La gestion alternative des eaux pluviales dite « sans tuyau » est moins chère que son alternative issue du génie civil traditionnel et offre de multiples services associés.*





© Marc Barra

*Les systèmes de toits végétalisés vendus clés en main par les industriels s'appuient presque toujours sur de minces couches de pouzzolane et des sédums pré-cultivés. Ici, ces modules pré-cultivés sont associés à du bois tropical non-labellisé et à des panneaux photovoltaïques. Autant de pistes d'amélioration pour les futures toitures.*

Les bâtiments peuvent aussi être construits en diminuant l'imperméabilisation des sols, qui stockent plus de carbone que la végétation aérienne. Aujourd'hui, les sols urbains sont malmenés, ce qui conduit à des déstockages de carbone. Plusieurs systèmes de fondation sur pieux sont envisageables, ce qui pourrait concourir à la réduction des impacts Carbone. Ils permettent de plus la réversibilité de l'usage des sols. Si les alternatives aux fondations sont balbutiantes, il est en revanche tout à fait possible de conserver dès aujourd'hui la perméabilité des espaces attenants au bâti.

Enfin, il faut relocaliser les modes de construction, notamment en termes de fabrication des matériaux, pour restreindre les impacts indirects sur la biodiversité. Cela peut concerner des bâtiments, mais aussi des quartiers autosuffisants en énergie et en matériaux, afin de réduire l'impact en matière de ressources, mais aussi les infrastructures de déplacement et les

réseaux, qui sont le plus souvent enterrés et qui possèdent un fort impact écologique. À Lübeck (Allemagne), une résidence de 150 logements est ainsi autosuffisante grâce à des panneaux photovoltaïques de type simple, à quelques éoliennes de petite puissance et à la récupération énergétique de la biomasse des toilettes, qui est méthanisée et dont le digestat est utilisé par l'agriculture locale. Natureparif défend aussi l'idée d'un *mix* matériau s'appuyant sur l'ensemble des gisements du territoire : déchets du BTP, bois, carrières locales, biomasse agricole, etc.

## Pour en savoir plus

*Construction et biodiversité,*

Natureparif

[www.natureparif.fr/agir/plateforme-thematique/eco-construction](http://www.natureparif.fr/agir/plateforme-thematique/eco-construction)





# LES MATÉRIAUX BIO-SOURCÉS : UNE SOLUTION GAGNANT-GAGNANT POUR L'ÉNERGIE ET LA BIODIVERSITÉ ?

---

*L'agence régionale pour l'Environnement et les nouvelles énergies en Île-de-France (ARENE Île-de-France) accompagne depuis des années l'émergence de filières franciliennes de matériaux bio-sourcés, qui permettent de mettre en place des circuits courts, de réduire l'empreinte écologique et de développer des emplois locaux, notamment dans les filières de la construction. En Île-de-France, ces filières concernent essentiellement le lin, le chanvre, la ouate de cellulose, le miscanthus, le bois et la paille. Certaines sont déjà totalement opérationnelles alors que d'autres se développent. Les procédés techniques sont désormais exploitables et le marché régional est mûr pour les utiliser. Il faut donc favoriser leur usage et consolider ces filières, de l'approvisionnement jusqu'à la formation des professionnels impliqués dans leur mise en œuvre.*

---

**Thierry VINCENT** chef de projet Transition écologique, ARENE Île-de-France

Voir sa présentation

[http://www.natureparif.fr/attachments/forumdesacteurs/Rencontres/Energie/8\\_Thierry\\_VINCENT\\_ARENE\\_20012015.pdf](http://www.natureparif.fr/attachments/forumdesacteurs/Rencontres/Energie/8_Thierry_VINCENT_ARENE_20012015.pdf)

**O**rganisme associé à la région Île-de-France, l'ARENE existe depuis une vingtaine d'année et accompagne les territoires dans l'élaboration de leurs Agendas 21 et PCET. Cet accompagnement permet de constater les tensions complexes à résoudre entre création d'emplois, enjeux sociaux et transition écologique pour définir les solutions les plus satisfaisantes possible.

Depuis 2009, l'ARENE accompagne la création *ex nihilo* de la filière du chanvre en tant que matériau bio-sourcé, qui couvre aujourd'hui 1 000 hectares dans la région. Une usine de défibrage est sur le point d'ouvrir. Ce type de filières permet de proposer des emplois locaux et des productions en circuit court, tout en apportant une réponse à la demande de construction et de rénovation de bâtiments dans la région.

En effet, les matériaux de construction se raréfient, ce qui est rarement souligné. Le béton est la matière la plus consommée au monde après l'eau. La production mondiale de ciment augmente de façon exponentielle et exige des quantités croissantes de granulats, à tel point que l'érosion côtière est due dans certains pays tels que le Sénégal à la captation du sable. L'Île-de-France n'est pas épargnée par ces tensions, car elle importe 60 % de ses granulats. Alors que le SDRIF prévoit la construction de 70 000 logements par an jusqu'à 2025, la question des impacts de la construc-

tion sur ces ressources au niveau mondial ne fait pourtant l'objet d'aucun débat public ou presque, à l'exception d'un remarquable documentaire diffusé sur Arte.

Alors que la consommation des énergies fossiles a été multipliée par 12 en un siècle, celle des matériaux de construction a augmenté d'un facteur 34 sur la même période. Ceci, alors que les matériaux bio-sourcés possèdent un potentiel très important, y compris économique, puisque 150 millions d'investissement ont durant les six dernières années permis de mettre en place neuf usines de production d'isolants végétaux en France, qui représentent déjà 8 % du marché des isolants de notre pays. Ces matériaux possèdent des qualités intrinsèques qui restent méconnues et qui sont pourtant équivalentes à celle des matériaux d'origine chimique et minérale.

L'étude *Les filières franciliennes des matériaux et produits bio-sourcés pour la construction* analyse les six principales filières de matériaux bio-sourcés en Île-de-France : lin, chanvre, ouate de cellulose, miscanthus, bois et paille. La ressource provient à la fois du recyclage et des écosystèmes. L'empreinte écologique des six produits a été évaluée. Le chanvre est ainsi une excellente tête d'assolement pour les agriculteurs et ne nécessite presque aucun intrant tout en permettant d'apporter des matières organiques au sol, puisque



*La production mondiale de ciment augmente et exige des quantités croissantes de granulats extraits en milieux terrestres et marins. L'érosion côtière est due dans certains pays tels que le Sénégal à cette captation du sable.*

les tiges sont coupées à une hauteur de 50 cm environ. Le miscanthus possède quant à lui la capacité de s'installer sur des terres polluées. Une expérimentation de production de béton de miscanthus cultivé sur des terrains pollués par la station d'épuration d'Achères a été menée avec succès. Il existe en Île-de-France 10 000 hectares de terres polluées : cette solution possède donc un potentiel considérable, et il est d'ores et déjà prévu de construire 3 000 maisons à partir de ce béton. Le miscanthus permet aussi de produire des bioplastiques et possède donc des intérêts multiples.

Ces ressources peuvent être utilisés par la chimie végétale (solvants, colles, adjuvants), mais aussi pour répondre à la demande de construction et de rénovation. Isolants, mortiers, matériaux d'œuvres (bottes de paille) et de couverture (couverture en chanvre) sont déjà disponibles sur le marché, de même que l'ossature bois. Une usine francilienne fabrique ainsi des isolants à partir de déchets issus d'une papeterie à côté de laquelle elle s'est installée. Les

filiales de la ouate de cellulose et des produits connexes du bois sont désormais matures, alors que celles du chanvre, du lin, du textile recyclé, de la paille et de la laine de mouton se trouvent en phase de maturation. Celles du miscanthus, du liège et des plumes de canard en sont actuellement au stade expérimental.

Tous types de bâtiments peuvent être construits ou rénovés à partir de ces différents matériaux. Après avoir accompagné le développement de la filière du chanvre et s'être impliquée dans des expérimentations telles que l'utilisation du miscanthus, l'ARENE constate que le marché de l'Île-de-France est mûr pour faire appel à ces matériaux. Mais à ce jour, les entreprises de construction et les aménageurs s'interrogent encore sur leur disponibilité, leurs performances techniques et énergétiques, leurs calibrages, etc. Ceci, alors que les réponses techniques, normatives et les retours d'expérience permettent déjà de sécuriser leurs usages et la responsabilité des maîtres d'ouvrage.





© Carine Peiger

*Isolants, mortiers, matériaux d'œuvres et de couverture issus du chanvre, de la paille ou de la laine par exemple sont déjà disponibles sur le marché, de même que l'ossature bois.*

La dernière étape consiste donc à favoriser et à banaliser leur usage : c'est pourquoi l'ARENE élabore actuellement un document de synthèse fondé sur l'expérience accumulée depuis une vingtaine d'années, afin de répondre aux inquiétudes des utilisateurs et de permettre le développement opérationnel des filières. Ce document abordera aussi la qualification des professionnels pour la mise en œuvre de ces matériaux dans le cadre de la construction et de la rénovation. De façon générale, la difficulté du développement d'une nouvelle filière consiste à réunir et à coordonner des acteurs très divers allant de la production agricole à la certification professionnelle. Mais l'Île-de-France possède tous les atouts pour réussir en la matière, y compris à l'échelle européenne, car elle possède potentiellement sur son territoire tous les éléments de la chaîne de production et de mise en œuvre. Il faut enfin souligner les enjeux climatiques de cette filière, car le secteur du bâtiment produit aujourd'hui 13 % des émissions de GES à l'échelle mondiale.

### Pour en savoir plus

*Les filières franciliennes des matériaux et produits bio-sourcés pour la construction, ARENE, 2015  
[www.arenidf.org/publication-arene/les-fili%C3%A8res-franciliennes-des-mat%C3%A9riaux-et-produits-biosourc%C3%A9s-pour-la](http://www.arenidf.org/publication-arene/les-fili%C3%A8res-franciliennes-des-mat%C3%A9riaux-et-produits-biosourc%C3%A9s-pour-la)*





# ÉCONOMIE CIRCULAIRE ET PRISE EN COMPTE DE LA BIODIVERSITÉ DANS LES ENTREPRISES

---

*L'Institut INSPIRE a pour mission de regrouper les acteurs impliqués dans la mise en cohérence de l'économie et de l'écologie. Il promeut la logique de l'économie circulaire, qui repose sur le fonctionnement pérenne des écosystèmes et s'inspire de leurs modalités d'organisation. L'économie circulaire ne se limite pas au recyclage, qui implique de fortes consommations d'énergie, mais suppose de réinventer l'aménagement des territoires et les modèles économiques des entreprises. L'économie circulaire favorise les échanges locaux de matières, de déchets et d'énergie au niveau des territoires par la mise en place de relations locales et de systèmes industriels suffisamment concentrés dans l'espace. Elle soutient aussi une écoconception des produits prenant en compte l'intégralité des impacts sur les écosystèmes, tout au long du cycle de vie, et fait appel au principe de l'économie de fonctionnalité. L'Institut INSPIRE souligne que ces démarches supposent un changement des modes d'organisation sociale et attire par exemple l'attention sur le potentiel écologique que présentent les filières agricoles. Il promeut aussi la mise en place de stratégies d'entreprises globales et reposant sur la biodiversité.*

---

**Emmanuel DELANNOY** Directeur de l'Institut INSPIRE

L'Institut INSPIRE est une SCIC qui vise à regrouper des acteurs partageant une vision convergente et interdépendante de l'économie et de l'écologie, car il n'est plus possible de penser le développement économique sans prendre en compte la biodiversité. Il diffuse pour cela des connaissances par des moyens multiples – veille informationnelle et formations – et en mobilisant des acteurs autour de démonstrateurs.

Car l'enfer est pavé de bonnes intentions... Un exemple parmi d'autres : des méthaniseurs ont ainsi été mis en place dans des fermes pour traiter les déchets agricoles – lisiers, notamment. Des fibres végétales de maïs ont au départ été introduites dans ces méthaniseurs afin de structurer le mélange, ce qui, la rentabilité aidant, a parfois incité à cultiver du maïs en grande quantité pour alimenter les méthaniseurs. De la même façon, un amendement à la loi Macron avait pour objectif de produire des agro-carburants à partir de graisses animales, ce qui peut conduire à les transporter sur des centaines de kilomètres jusqu'à des raffineries, alors que les graisses d'équarrissage sont aujourd'hui essentiellement brûlées sur place dans des chaufferies industrielles, ce qui est sans doute une solution plus satisfaisante du point de vue énergétique. La mise en place d'une filière industrielle

peut ainsi créer des effets de non-retour alors qu'il serait plus opportun de s'interroger sur les filières d'élevage intensif et le modèle de consommation effréné de la viande. Une réflexion sur le véritable intérêt général devrait inciter à conduire des raisonnements alliant bon sens économique et prise en compte des enjeux écologiques de long terme.

Dans ce contexte, l'économie circulaire est un moyen de progresser vers un nouveau modèle de développement, et non une fin en soi. Son objectif consiste à reconnecter la capacité de l'économie avec celle de la biosphère. Car chaque année, l'économie mondiale mobilise les ressources non renouvelables que la nature a mis un million d'années à produire. L'économie circulaire entend réconcilier les productions humaines avec les lois de la thermodynamique, ce qui incite à limiter le recyclage, qui consomme de grandes quantités d'énergie – dont les lois de la physique montrent qu'elle ne se recycle pas, elle.

Cette perspective implique une nouvelle conception du développement, car celui-ci dépend intrinsèquement de la dynamique des écosystèmes et de leur capacité à maintenir leur productivité dans le temps. Cette question ne se sépare pas de l'humain, car dans de très nombreux cas, ce sont les activités locales qui

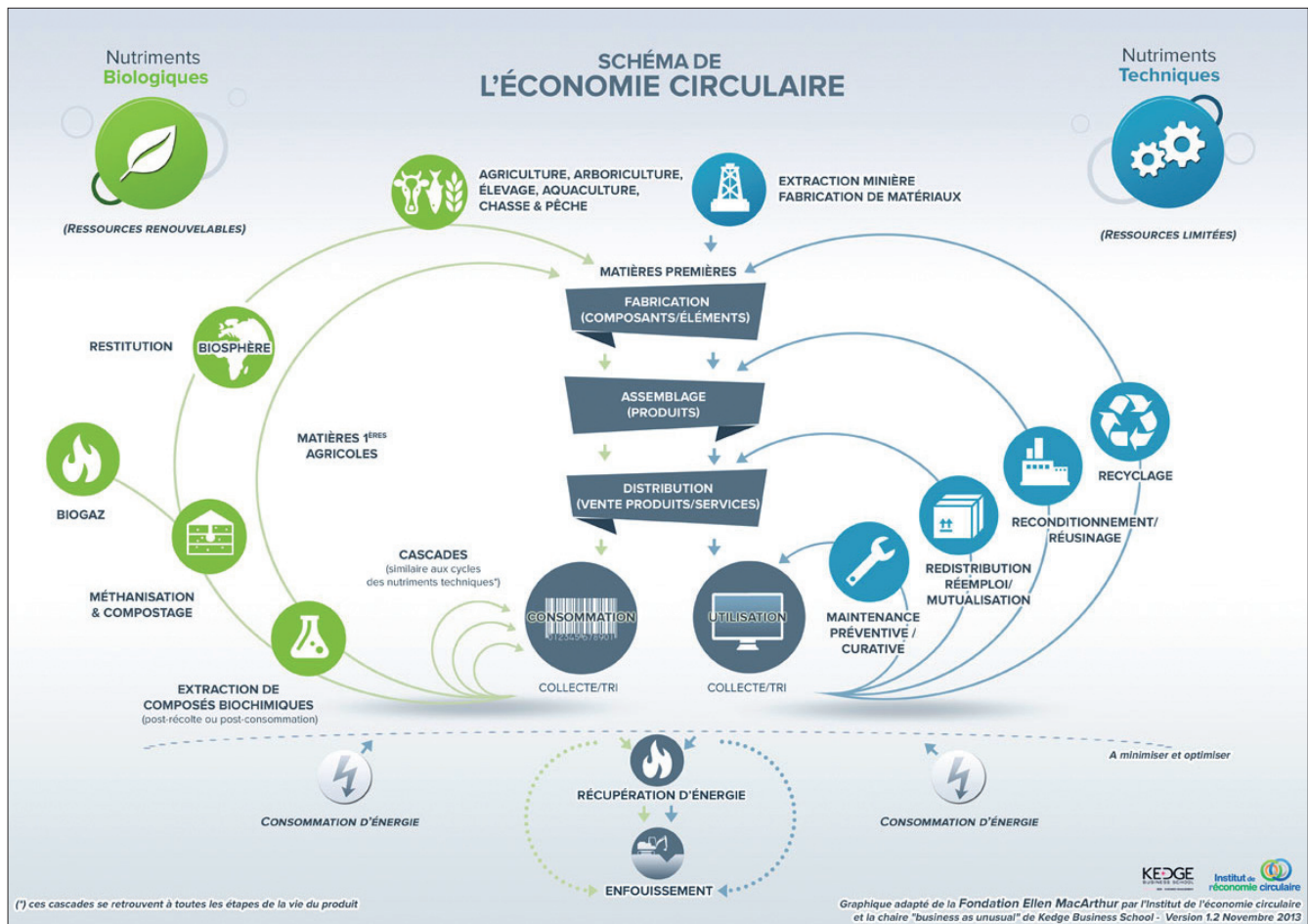


Schéma de principe du concept d'économie circulaire.

permettent l'entretien des écosystèmes. Il n'est pas envisageable de remplacer un modèle de production fondé sur les énergies fossiles par un modèle fondé sur les renouvelables sans modifier les autres paramètres physiques de ce modèle.

La biodiversité ne doit pas être appréhendée comme une contrainte, mais bien comme un élément de la solution : c'est pourquoi l'économie circulaire s'inspire des dynamiques connues du vivant, qui recycle en permanence ses éléments en utilisant principalement l'énergie solaire, dans le cadre de systèmes essentiellement locaux. Il est donc possible de tirer des écosystèmes non seulement des ressources, mais aussi une source d'inspiration pour de nouvelles modalités d'organisation, ce qui est le principe du biomimétisme. De plus, le rapport avec la biodiversité se noue nécessairement avec l'ensemble des usagers de la nature, donc à travers des échanges de compétences entre partenaires. Le même principe est applicable en termes d'écologie industrielle, qui suppose l'échange de matières, de déchets et d'énergie au niveau des territoires. Il s'agit ainsi de mettre en place une

économie des relations locales, en parallèle des grands plans nationaux.

L'écoconception ne doit plus seulement prendre en compte les impacts énergétiques et la toxicité, mais intégrer les critères de durabilité de l'exploitation des écosystèmes dont sont tirées les ressources. La question se pose en particulier pour les ressources vivantes. Par ailleurs, un certain nombre de zones industrielles se trouvent aujourd'hui quasiment à l'abandon, alors que d'autres sont encore développées ailleurs : il faut au contraire savoir concentrer suffisamment les activités industrielles pour que le rendement de l'échange des flux soit satisfaisant, ce qui permet aussi d'économiser de l'espace, de façon cohérente avec la lutte contre l'étalement urbain, qui est indispensable à la préservation de la biodiversité. Ces zones de production peuvent également être intégrées aux trames vertes et bleues de la même façon que les secteurs d'habitation et en utilisant le même type de moyens, y compris en termes d'usage des sols.

L'économie de fonctionnalité est aussi un élément de l'économie circulaire, car elle consiste à faire reposer la création de valeur sur la performance de l'usage, et non sur l'objet lui-même. Ce principe permet d'aller très loin et d'inclure dans les coûts la maintenance et les consommations intermédiaires, mais aussi, à l'avenir, le coût social des externalités négatives. Ainsi, en Rhône-Alpes, une entreprise qui installe des systèmes d'air comprimé pour les industriels vend désormais des m<sup>2</sup> d'air et non plus des équipements. En visitant les installations d'un de ses clients, elle s'est aperçue que celui-ci avait besoin de chaleur, que la production d'air comprimé dégage par ailleurs. L'entreprise a donc transformé cette externalité négative en intrant et vendu à son client à la fois de l'air comprimé et de la chaleur : c'est là l'un des principes de l'économie circulaire.

L'alimentation comporte aussi de nombreuses opportunités. Il est possible de récupérer l'énergie et la matière issue des déjections humaines, mais aussi de lutter en amont contre le gaspillage alimentaire grâce aux nouveaux modèles de distribution agricole et de restauration – par exemple en réservant sa place au restaurant la veille, ce qui permet d'optimiser le nombre de repas préparés. Des systèmes de distribution coopérative de repas font appel aux clients pour apporter les portions à d'autres clients, les contenants alimentaires étant réutilisés. Les modèles entrepreneuriaux peuvent ainsi être modifiés dans de nombreux

domaines. La bioconversion consiste à utiliser des organismes vivants pour produire des matières utiles à partir de déchets ou d'autres intrants organiques. En région Provence-Alpes-Côte d'Azur, une entreprise utilise ainsi des larves d'une espèce de mouches pour convertir des déchets organiques en protéines d'alimentation pour l'élevage en substitution des farines de poissons, qui proviennent de pêches destructrices de la ressource halieutique.

Bien souvent, la biodiversité est donc considérée comme l'un des enjeux de stratégies d'entreprises conçues de façon défensives par rapport aux enjeux environnementaux, mais elle n'est pas un enjeu parmi d'autres. Car elle permet d'adopter un nouveau regard sur la stratégie globale des entreprises, qui doit être pensée comme un tout. Elle n'est donc pas une contrainte, mais un des éléments de la solution. Le type d'initiatives rapporté ci-dessus part souvent de responsables d'entreprises désireux de rompre avec la conception industrielle classique de la production, ce qui débouche sur des pratiques coopératives et sur un nouveau positionnement sur le marché, dans le cadre d'un écosystème économique plus intégré. Enfin, ces dynamiques vertueuses pourraient être encouragées par la mise en place d'une fiscalité cohérente, au moins au niveau européen, afin de faire peser les prélèvements sur les externalités négatives et non sur la valeur ajoutée.

## Pour en savoir plus

Institut INSPIRE  
[www.inspire-institut.org](http://www.inspire-institut.org)





# POLITIQUES RÉGIONALES : COMMENT ARTICULER LES POLITIQUES ÉNERGETIQUES AVEC CELLES DE LA BIODIVERSITÉ ?

---

*La région Île-de-France a désormais pleinement conscience de la solidarité des défis énergétiques et de préservation de la biodiversité, et ambitionne donc de renforcer la mise en cohérence de son approche et de ses politiques environnementales. Elle dispose pour cela de plusieurs leviers d'action à partir de la Stratégie énergie et climat : vers la transition énergétique, adoptée en 2012. La Région peut agir au travers de ses appels à projets énergétiques, en y intégrant pleinement des conditionnalités liées à la biodiversité. Elle peut aussi intervenir au moyen de ses référentiels d'aménagement, par ses commandes publiques, et en adaptant l'arbre des choix qu'elle propose aux maîtres d'ouvrages pour prendre en compte cette dimension. Les porteurs des politiques régionales entendent également agir au travers des formations qu'elles soutiennent, mais aussi, en faisant évoluer et en mettant en cohérence les documents et schémas de planification (SDRIF, PCET, SRCAE, SRCE, etc.) et, de façon générale, renforcer le partage des politiques entre services et organismes associés.*

---

**Paul CASSIN** chef du service Air, Énergie, Bruit, Conseil régional d'Île-de-France

Lors d'une conférence internationale sur la protection des espèces, un industriel demandait à quoi sert une baleine. Cette interrogation est caractéristique du fait que la plupart des acteurs économiques ne sont pas encore informés du fait que l'urgence est aussi grande en termes de biodiversité qu'en termes d'énergie. Pourtant, les espèces de toutes sortes concourent, par leurs interactions, au fonctionnement des écosystèmes, et méritent par conséquent respect et protection, alors que les activités humaines attaquent largement la biodiversité, notamment en raison des activités de production et de transport. Il en va de même du fait du développement des énergies renouvelables, autour duquel des précautions doivent être prises pour protéger la biodiversité.

Comme toutes les régions françaises et en partenariat avec l'ADEME, le Conseil régional d'Île-de-France est impliqué depuis plus d'une décennie en faveur de la promotion des énergies renouvelables et des économies d'énergie. Cette action a été de plus en plus partagée avec les services responsables des lycées et de l'aménagement, et a été adaptée à plusieurs reprises au fil de l'évolution des réglementations, des pratiques et des connaissances. Le dernier document adopté par le Conseil régional en 2012 s'intitule ainsi *Énergie et climat : vers la transition énergétique*, et porte

sur quatre priorités : la lutte contre la précarité énergétique, la réduction de la consommation des bâtiments, le développement des énergies locales, renouvelables et de récupération, la formation et la sensibilisation. Avec ses partenaires et dans le cadre du contrat de plan État-Région, la Région met en œuvre des moyens pour accompagner les maîtres d'ouvrage à travers l'élaboration de plans et d'études diverses et d'aides à l'investissement.

Dans ce cadre, la prise en compte de la biodiversité a été amorcée dans l'ensemble des politiques régionales. Mais il faut aller plus loin. La réduction des consommations des bâtiments concerne à la fois la construction et la rénovation, et est abordée par la Région dans le cadre d'appels à projets conjoints avec l'ADEME, qui visent à proposer dans la région des démonstrateurs de Bâtiments Basse Consommation (BBC) reproductibles à la fois en termes économiques et techniques. D'autres lignes d'analyse des projets ont été incluses à cet appel : actions de lutte contre la pollution de l'air intérieur et extérieur, gestion des déchets de chantier, utilisation d'éco-matériaux, végétalisation, etc. La prochaine édition de cet appel à projets prendra davantage en compte la biodiversité, ceci notamment grâce au concours de Natureparif.



*Le Schéma régional Climat Air Énergie de l'Île-de-France priorise actuellement les énergies de récupération, notamment via l'incinération des ordures ménagères, devant la géothermie, puis la biomasse.*

La Région peut aussi relever ces exigences en termes de prise en compte des impacts de la conception et de l'aménagement à travers son référentiel Aménagement et construction durable, dans lequel pourrait être intégrée à terme une étiquette Biodiversité aux côtés de l'étiquette Énergie. La collectivité a aussi un rôle à jouer à travers ses commandes publiques, à commencer par celles qui sont liées aux appels d'offres à destination de ses 450 lycées.

L'ADEME et la Région ont mis en place un arbre des choix adossé à son Schéma régional Climat Air Énergie (SRCAE), qui s'adresse aux maîtres d'ouvrage souhaitant développer, par exemple, une chaufferie Bois ou un projet de géothermie. Celui-ci priorise actuellement les énergies de récupération devant la géothermie puis la biomasse. Différents appels à projets assortis d'aides à l'investissement dans les énergies renouvelables ont été lancés avec l'ADEME, et il faudrait désormais introduire des critères liés à la biodiversité dans les études de faisabilité et les études territoriales des projets soumis, ainsi, à terme, que dans l'arbre des choix. Un point de vigilance devra notamment être observé en la matière pour les chaufferies Biomasse, afin de garantir que leur approvisionnement ne met pas à mal la biodiversité.

La loi de Transition énergétique introduit quant à elle des Schémas régionaux de biomasse, ce qui sera une des autres occasions d'introduire la question de la biodiversité francilienne. De façon plus générale, la Région procède à plusieurs exercices de planification, dans lesquels cette préoccupation pourra être intégrée. Le SRCAE constitue la base de la politique énergétique francilienne et son élaboration a été l'occasion de multiples scénarisations, notamment dans le cadre du respect de

l'objectif des 3 x 20 % adopté par l'Union européenne dans la perspective de la réduction par un facteur 4 des émissions de gaz à effet de serre (GES) en 2050.

Ces scénarios portent sur le bâtiment, l'aménagement, les énergies renouvelables, etc., et montrent que les efforts à produire sur le territoire sont considérables : il faudra ainsi rénover 135 000 logements par an pour atteindre la performance BBC Rénovation, contre 35 000 actuellement, multiplier par neuf le nombre de chaufferies Bois, etc., afin d'atteindre une part des énergies renouvelables dans la consommation régionale de 11 % en 2020 et 45 % en 2050, contre 3 % à ce jour. Ce changement massif oblige à s'interroger sur les impacts sur la biodiversité. Il faudrait sans doute envisager d'étendre le champ d'application des actuels Plans Climat Air Énergie territoriaux (PCAET) à cette question et intégrer cette préoccupation dans celui du Schéma régional éolien développé actuellement avec l'État. La Région a aussi émis un avis sur le Schéma régional de raccordement des énergies renouvelables au réseau électrique, qui ne prend pas encore en compte la biodiversité, ce qui doit devenir un réflexe.

La préservation de la biodiversité doit être intégrée aux actions de formation et de sensibilisation des citoyens soutenues par la Région. Il semble pertinent de mettre en place des bases de connaissances partagées en termes de bonnes pratiques écologiques de mise en œuvre des politiques énergétiques, mais aussi de croiser les multiples cartes dressées dans le cadre du SRCAE avec celle des zones sensibles du point de vue environnemental. De façon générale, il faut mieux partager les outils existants tout en inculquant une culture de la biodiversité aux professionnels de l'énergie et des bureaux d'études. La Région est fortement impliquée dans la mise en œuvre du Schéma régional de cohérence écologique, afin de lutter contre la fragmentation des milieux et de permettre la circulation des espèces. Globalement, il faut établir des asserelles entre les multiples documents de planification et politiques de la Région, afin de faciliter le travail des décideurs et de mettre en place progressivement une nouvelle gouvernance.

Enfin, la Région a révisé fin 2013 sa Stratégie régionale de la biodiversité et propose en la matière des contrats d'objectifs qui permettent de mobiliser les collectivités, les acteurs publics et privés et les associations à la fois sur des territoires de projet et sur des thématiques multiples dans le cadre desquels la prise en compte de la biodiversité pourrait être renforcée.







Les politiques environnementales sont caractérisées par leur cloisonnement thématique (énergie/climat, biodiversité, déchets, eau). Cette forme d'organisation est régulièrement remise en cause par les scientifiques comme par les praticiens qui constatent que certaines mesures se révèlent contre-productives, voire antagonistes sur le terrain. C'est un frein à une approche plus globale de l'écologie. Dans le cas des politiques énergétiques (isolation thermique, énergies renouvelables, déplacements doux et transports propres), il est intéressant de s'interroger sur leur effet à la fois local sur la biodiversité (continuités écologiques, préservation d'habitats naturels) mais aussi global (consommation de ressources naturelles, impacts déplacés). Mieux comprendre la relation entre énergie et biodiversité permettrait en effet d'articuler plus efficacement les politiques environnementales.

Natureparif a été créée à l'initiative de la région Île-de-France avec le soutien de l'État français. De statut associatif, elle regroupe à leurs côtés au sein de collèges distincts d'autres collectivités locales, des associations de protection de l'environnement, des établissements d'enseignement supérieur et de recherche, des chambres consulaires et fédérations professionnelles et des entreprises publiques et privées. Agence pour la nature et la biodiversité en Île-de-France, sa mission est de collecter et d'analyser les connaissances existantes sur la nature afin de permettre la définition d'enjeux et de priorités d'action à l'échelle régionale. Elle a également pour vocation l'identification, la valorisation et la diffusion des pratiques favorables la biodiversité afin qu'elles soient plus largement mises en œuvre par l'ensemble des acteurs concernés.

### **Natureparif**

Agence régionale pour la Nature et la biodiversité en Île-de-France

90-92 avenue du Général Leclerc, 92500 Pantin, France

+33 (0)1 83 65 40 00

[www.natureparif.fr](http://www.natureparif.fr)

[contact@natureparif.fr](mailto:contact@natureparif.fr)