

Vers des territoires résilients en 2030



Les Verts | Alliance Libre Européenne
au Parlement européen

Imprimé sur du papier 100% recyclé

Mise en page : Micheline Gutman – MURIEL sprl

Photos de couverture : © ma_rish

Tous droits réservés

Vers des territoires résilients en Europe

Énergie, transports et alimentation en 2030

Rapport commandité par le Groupe des Verts/ALE au Parlement européen
à l'initiative de Yves Cochet, député européen

Auteur : Benoît Thévard

À quoi ressemblera l'Europe en 2030 ? Plus personne ne peut prétendre le savoir, depuis que les prévisions basées sur les décennies passées sont systématiquement disqualifiées par le cours des événements. Volatilité des prix du pétrole, modification du climat, récessions, crises géopolitiques et révolutions sont autant de paramètres imprévisibles qui rendent la plupart des scénarios tendanciels de long terme peu crédibles. Pourtant, il y a au moins un paramètre sur lequel tous les scientifiques peuvent être d'accord : nous allons vivre, à court, moyen et long terme, des chocs et des changements importants, avec des conséquences plus ou moins prononcées selon les territoires. Qu'il s'agisse de l'accès à l'eau potable, de la contrainte énergétique, de la fin de la croissance économique ou de l'explosion de la dette publique, des changements climatiques, de la production alimentaire ou encore de la perte majeure de biodiversité, il n'est plus raisonnable d'envisager le long terme sans perturbation majeure.

Dans cette étude, nous proposons une vision de l'avenir résolument optimiste, mais qui fait suite à un catastrophisme réaliste. Partant du constat que des catastrophes pourront survenir, nous acceptons cette réalité et proposons une organisation des territoires qui leur permette d'aborder les prochaines décennies dans les meilleures conditions possibles. Dès lors, il faut choisir un angle d'approche pertinent dans un contexte empreint d'incertitude, et celui de la résilience nous semble particulièrement approprié.

La résilience d'un territoire est sa capacité à absorber des perturbations et à se réorganiser, de manière à ce qu'il puisse conserver les mêmes fonctions, la même structure, la même identité et les mêmes capacités de réaction (Walker, Holling, Carpenter, & Kinzig, 2004). L'observation par des scientifiques, de nombreux systèmes (communautés humaines, écosystèmes forestiers ou marins, réseaux techniques complexes, entreprises, etc.) confrontés à des perturbations majeures, a permis de mettre en évidence certaines caractéristiques qui permettent de faire face à l'adversité. C'est sur la base de ces critères que nous proposons des orientations stratégiques pour les territoires.

Aujourd'hui, nous faisons le constat que l'Union européenne et l'ensemble des pays industrialisés recherchent en permanence l'optimisation, la compétitivité et la productivité pour rester dans la course de la mondialisation. Cette dynamique, apparemment inévitable, conduit malheureusement à une augmentation de la vulnérabilité des territoires et des populations. La baisse de la diversité par l'uniformisation et les économies d'échelle, la suppression des stocks, la forte dépendance à l'égard des énergies fossiles et de certaines ressources stratégiques, la faible réactivité causée par l'inertie des structures centralisées sont autant de leviers qui ont permis l'optimisation et les profits des décennies passées, mais qui ne font qu'accroître la fragilité du système.

La question de l'échelle d'action se pose alors légitimement dans une économie mondialisée. Est-il possible de construire un système résilient avec une organisation internationale ? Assurément non, puisque la mondialisation s'appuie sur l'abondance et le faible coût des hydrocarbures, d'ores et déjà en train de disparaître (Thévard, 2012). Nous pensons que la biorégion est une échelle particulièrement adaptée à la mise en œuvre d'une politique de résilience ambitieuse, car elle correspond à une échelle locale, avec des conditions culturelles, géologiques, environnementales et climatiques suffisamment uniformes pour obtenir une convergence des choix politiques.

Après avoir défini les contours de la notion de « local », trois thèmes majeurs sont traités dans cette étude car ils doivent faire l'objet d'une attention toute particulière. Pour chacun de ces thèmes, nous imaginons, par le biais du témoignage fictif d'un citoyen européen en 2030, ce à quoi pourrait ressembler un de ces territoires qui ont su anticiper les changements. Nous proposons également une chronologie d'événements qui pourraient survenir entre la publication de cette étude et 2030, sans avoir la prétention de connaître le futur, mais pour aider le lecteur à se projeter de manière positive dans cet avenir incertain.

Énergie

L'énergie est le premier thème étudié car rien n'existe sans énergie, même s'il est parfois difficile de s'en rendre compte. Après avoir préalablement apporté un éclairage sur certaines idées reçues qui alimentent les débats, nous proposons un scénario de transition énergétique fort et volontariste. Celui-ci s'appuie avant tout sur des objectifs de réduction de la demande significatifs et sur des outils destinés à contraindre l'effet rebond qui accompagne systématiquement toutes les politiques d'efficacité énergétique. Les propositions qui font suite à ces deux préalables permettent d'assurer une meilleure concertation et implication des populations, une autosuffisance croissante, une modularité des réseaux et une plus grande réactivité.

Transports

Le secteur des transports, second thème traité, est le premier consommateur d'énergie en Europe. Véritable système sanguin de l'économie européenne et mondiale, chaque événement exceptionnel qui touche ce secteur provoque une certaine fébrilité des acteurs économiques, des gouvernements et de la population (éruption volcanique, chutes de neige exceptionnelles, grèves des transporteurs ou des salariés des raffineries pétrolières, etc.). Pourtant, les transports européens dépendent à 96 % du pétrole alors que la quasi-totalité de ce dernier est importée. En l'absence de réelle alternative permettant de préserver le même niveau de mobilité sans pétrole (Thévard, 2012), nous proposons avant tout de réduire le besoin en améliorant l'accessibilité aux biens et services essentiels. Ensuite, il convient de mettre ou remettre en service des infrastructures ferroviaires et fluviales, d'optimiser le remplissage des véhicules et surtout, de diversifier les sources d'énergies utilisées pour les déplacements.

Alimentation

Le troisième thème est celui de l'alimentation, non moins essentiel car il est à la base des besoins vitaux de toute population. Soulignons les interdépendances majeures qui existent entre les trois thèmes de cette étude, car le système alimentaire, désormais mondialisé dépend avant tout des énergies fossiles pour la production et des transports pour les échanges internationaux. C'est la grande distribution qui a la lourde responsabilité de nourrir l'Europe, car elle distribue aujourd'hui plus de 85 % des produits alimentaires. La transition vers une relocalisation de l'alimentation sera longue et complexe, car les changements qu'elle suppose ne sont pas simplement d'ordre technique. Il faut modifier les habitudes alimentaires, adapter les modes et outils de production, reboiser les grandes plaines agricoles, mettre en place des circuits courts. Tous ces changements demandent du temps, de la formation, de la pédagogie et beaucoup de concertation, c'est pourquoi il semble indispensable d'engager la transition dès à présent.

Résumé / Abstract.....	2
Liste des illustrations.....	6
Liste des tableaux.....	6
Présentation de l'étude.....	7
A. Contexte.....	7
B. Objet et limites de l'étude.....	7
1. La résilience des territoires.....	8
1.1. La résilience.....	8
A. Origine.....	8
B. Définition.....	8
C. Résilience versus Résistance.....	9
D. Vers un système durable.....	10
1.2. La résilience appliquée aux territoires.....	10
A. Mondialisation et fracture territoriale.....	10
B. Qu'est-ce qu'un territoire résilient ?.....	11
C. Territoires en transition.....	12
2. Vers des territoires résilients en 2030.....	13
Choix de l'échelle et de l'objet d'analyse.....	13
2.1. L'énergie en 2030.....	14
Témoignage d'un Européen en 2030.....	14
A. Éléments de contexte en 2014.....	15
1. L'énergie parfaite n'existe pas.....	15
2. EROEI et Énergie nette.....	15
3. Efficacité énergétique et effet rebond.....	15
4. Résilience et nucléaire.....	16
5. La biomasse : une source d'énergie pas toujours renouvelable.....	17
B. Vers une énergie locale et résiliente.....	17
1. Études territoriales préalables.....	17
2. Réduire la demande.....	17
3. Limiter l'effet rebond.....	19
4. Créer une société locale de l'énergie.....	20
5. Mettre en place d'un réseau modulaire.....	20
6. Améliorer la réactivité.....	21
7. Projets énergétiques collectifs.....	21

2.2. Transports et mobilité en 2030	22
Témoignage d'un Européen en 2030	22
A. Éléments de contexte en 2014	23
B. Vers une mobilité post-pétrole	23
1. Études territoriales préalables	23
2. Améliorer l'accessibilité	23
3. Un réseau local sans pétrole	25
4. Optimiser le remplissage des véhicules	27
5. Diversifier les sources d'énergie	29
2.3. Alimentation en 2030	30
Témoignage d'un Européen en 2030	30
A. Éléments de contexte en 2014	31
B. Vers une alimentation saine et durable	31
1. Études territoriales préalables	31
2. Mettre en place un conseil local de politique alimentaire	31
3. Sécuriser l'alimentation des villes	32
4. Utiliser le levier de la restauration collective	34
5. Le citoyen et l'alimentation	34
6. Changer le modèle agricole	35
Conclusion	38
Fiches actions	39
Bibliographie	42
Biographies	44

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1: représentation schématique d'un système au cœur d'un bassin d'attraction	9
Figure 2: les quatre aspects qui caractérisent la résilience (Pa=Panarchie, L=Latitude, Pr=Précarité, R=Résistance) d'après Walker, Holling, Carpenter, & Kinzig, 2004	9
Figure 3: durabilité d'un système en fonction de son degré d'efficacité ou de résilience. Source : Lietaer, Ulanowicz, & Goerner, 2009	10
Figure 4: la spécialisation et les économies d'échelle ont provoqué une uniformisation. Source : l'auteur	11
Figure 5: la réduction des coûts et l'optimisation ont conduit à la suppression des éléments redondants. Source : l'auteur	11
Figure 6: la globalisation des échanges augmente le risque de crises systémiques, de réactions en chaîne et de pandémies difficiles à contenir. Source : l'auteur	11
Figure 7: la gestion centralisée ne permet pas de détecter et d'intervenir rapidement quand une perturbation survient. Source : l'auteur	12
Figure 8: exemple de chronologie pour la transition énergétique	14
Figure 9: évolution des zones forestières en France entre 1850 et 2012. Source : ddc.arte.tv	17
Figure 10: équation de KAYA	18
Figure 11: scénario de baisse de la consommation d'énergie primaire par habitant en UE-28	19
Figure 12: cercle vertueux des économies d'énergie avec effet rebond contraint. Source : l'auteur	20
Figure 13 : micro-réseau de Sendai (Hirose, Reilly, & Irie, 2012)	20
Figure 14 : exemple de chronologie pour la transition du système de transports	22
Figure 15: analyse des transports de personnes dans le pays Sologne Val Sud (proximité ville d'Orléans). Source : pays-sologne-valsud.fr	24
Figure 16: part modale du vélo dans quelques pays européens. Source : Ministère des Transports des Pays-Bas	26
Figure 17: bus gratuit à Aubagne (France). Photo : Audrey Cerdan/Rue89	27
Figure 18: les déménageurs à vélo. Photo: Christine Muschi – New York Times	29
Figure 19: exemple de chronologie pour la transition du système alimentaire	30
Figure 20: parts de marché des formules de distribution alimentaire en Europe. Source : http://distripédie.com/	32
Figure 21: coupe transversale de l'îlot de chaleur urbain parisien. On observe une différence de température importante entre le cœur de Paris, les zones boisées et la banlieue. Source : Météo France & CSTB, 2012	33
Figure 22: exemple de projet d'agriculture urbaine à Montreuil (agglomération parisienne). Source : Olivier Aubry © Montreuil environnement 2009	35
Figure 23: utilisation de la verticalité et association de cultures à la ferme du Bec Hellouin. Source : INRA	37
Figure 24: cultures densifiées sur planches permanentes, ferme des jardins de la Grelinette (Québec)	37

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : puissance dégagée avant et après l'arrêt d'un réacteur nucléaire. Source : www.laradioactivite.com	16
Tableau 2 : études territoriales préalables à la transition énergétique locale	17
Tableau 3 : études territoriales préalables à la réorganisation du système alimentaire	23
Tableau 4 : rôles possibles d'une Agence Territoriale de Relocalisation. Source : l'auteur	25
Tableau 5 : études territoriales préalables à la réorganisation du système alimentaire	31

Présentation de l'étude

A. Contexte

Les sociétés occidentales telles que l'Europe et les États-Unis, berceaux de la révolution industrielle et organisateurs de la mondialisation, ont fait reposer leur puissance sur quelques piliers qui montrent désormais des signes de faiblesse. Une relative stabilité climatique, des énergies fossiles abondantes et bon marché, une économie florissante et surtout une longue période de paix qui a suivi la seconde guerre mondiale, ont permis de consolider une gestion centralisée, efficiente mais désormais fragile et peu résiliente. Cette consolidation permanente de la structure institutionnelle offre une bonne résistance des sociétés face à des perturbations passagères telles que des phénomènes météorologiques ou géologiques ponctuels, mais elle la rend incapable de s'adapter à des changements rapides et irréversibles comme le pic pétrolier ou les conséquences du réchauffement climatique. C'est pourtant dans ce contexte difficilement discutable que les citoyens et les acteurs économiques et politiques doivent imaginer et apporter les solutions permettant à tous de vivre dans de bonnes conditions, malgré l'adversité et les changements.

Changements énergétiques

L'Union européenne, deuxième consommatrice et première importatrice de pétrole au monde, ne possède que 0,4% des réserves mondiales (Thévard, 2012). Elle est donc particulièrement dépendante des pays fournisseurs et soumise à l'évolution volatile et haussière du prix des hydrocarbures. Alors que le déclin de la production mondiale devrait intervenir avant 2020, les conséquences sur l'économie et le fonctionnement général de tous les secteurs de la société seront potentiellement dramatiques en l'absence d'anticipation (Hirsch, Bezdek, & Wendling, 2005).

Changements climatiques

Depuis le début des années 2000, les événements météorologiques extrêmes se multiplient dans le monde entier (IPCC, 2013). En 2011, quatorze événements météorologiques extrêmes ont frappé les États-Unis, chacun coûtant plus d'un milliard de dollars. Le Japon, l'Australie et la Pakistan ont signalé des précipitations jamais vues auparavant, la Russie occidentale a enregistré des températures estivales très élevées et la Chine, en particulier le bassin du Yangtsé, a enregistré une sécheresse record. L'Europe, de son côté, a connu durant l'été 2003 la plus forte canicule depuis au moins cinq cent ans.¹ Cette évolution doit interpeller citoyens et décideurs car les risques pour la santé, la production alimentaire, la sécurité civile, les infrastructures et les réseaux techniques sont très importants.

Changements économiques

La situation économique des grandes puissances est toujours plus préoccupante, avec une dette publique qui atteint 200% du PIB au Japon, 157% en Grèce, plus de 120% en Italie et au Portugal, 100% aux États-Unis. En seulement dix ans, la dette publique de l'UE-27 est passée de 60% à 85% du PIB² et les chances d'amélioration sont très réduites en l'absence de perspective de croissance économique et avec une facture énergétique en forte hausse (Thévard, 2012). Un risque significatif subsiste donc pour l'équilibre de l'économie mondiale.

Pourtant, malgré ce contexte incertain, il est indispensable de mettre en place rapidement une politique claire et ambitieuse, de mobiliser tous les acteurs de la société pour atteindre des objectifs partagés par le plus grand nombre.

B. Objet et limites de l'étude

Faisant le constat des nombreuses et profondes mutations qui sont engagées ou qui le seront bientôt, cette étude doit mettre en évidence les conditions qui permettraient à une collectivité territoriale de maintenir durablement ses fonctions principales, tout en préservant son identité, sa culture, tout en augmentant ses capacités de réaction.³ Ce que nous appelons « fonctions principales » correspond au fait d'apporter une réponse aux besoins essentiels de la population, notamment l'alimentation, les transports et l'énergie qui seront traités dans cette étude, mais aussi la santé, l'habitat, l'économie, la culture et l'éducation.

Désormais, les incertitudes sont trop nombreuses pour réaliser des prévisions contextuelles précises. Cependant, tout indique que des discontinuités majeures vont intervenir et c'est sur cette base qu'il est indispensable de fixer une ligne politique et des objectifs atteignables à moyen et long termes. Les objectifs d'amélioration de la résilience répondent parfaitement à cela, puisqu'il s'agit d'améliorer la capacité d'adaptation, la capacité des territoires à faire face à toutes sortes d'adversité.

Ce rapport esquisse une vision réaliste, désirable et soutenable, illustrée par des exemples concrets qui permettent au lecteur d'envisager son rôle dans la grande transition qui s'engage. Cependant, la résilience d'un territoire se construit à partir de son histoire et de sa culture, et les choix politiques valables pour une région peuvent s'avérer inadaptés pour une autre. L'organisation résiliente d'une agglomération dans le sud de l'Italie ne ressemblera probablement pas à une autre, située à l'est de l'Allemagne ou à l'ouest de la France. Cette étude n'offre donc pas un programme « clé en main » mais plutôt une trame de travail qu'il convient d'adapter à chaque situation.

1 Cordis, une étude suggère que le réchauffement planétaire est la cause des conditions météorologiques exceptionnelles, consulté le 25/02/2014, URL : http://cordis.europa.eu/news/rcn/34448_fr.html

2 Données Eurostat.

3 Termes employés dans la définition de la résilience que nous verrons plus loin.

1. La résilience des territoires

1.1. La résilience

La notion de résilience a connu un intérêt croissant durant la dernière décennie.⁴ Objet de nombreuses recherches et publications dans des domaines aussi variés que l'économie, la technique, la géographie, la sociologie, la politique ou l'écologie, la résilience est au cœur du débat sur l'avenir de nos sociétés. Objectif à atteindre pour certains, outil économique ou stratégie de communication pour d'autres, l'absence d'une définition claire et consensuelle tend à provoquer des critiques sur la pertinence de son usage et le risque d'utilisation détournée du terme (Carton, 2013).

L'usage du concept de résilience dans ce rapport découle de notre conviction qu'il est particulièrement adapté à la période de mutations que nos sociétés sont en train de vivre. Nous ne débattrons pas ici de l'intérêt de son usage dans les domaines cités précédemment, mais il nous paraît indispensable d'en définir clairement le sens et les limites.

A. Origine

Le mot résilience est issu du verbe latin Resilio, resillire. Ce verbe a deux significations : rebondir et se reculer vivement. C'est au XVII^{ème} siècle que l'histoire de la résilience se sépare en deux courants (Tisseron, 2009). Les anglais retiennent la notion de rebond au travers du mot « resilience », alors que la notion de recul sera préservée au travers du verbe « résilier », plus utilisé dans la langue française.

Aujourd'hui, la résilience est utilisée dans de multiples domaines et avec des significations très variables, c'est pourquoi il est toujours important de préciser le contexte. Deux visions se distinguent pour expliquer ce qu'est la résilience. Pour les systèmes ou les réseaux techniques, la résilience caractérise la capacité à continuer à fournir le même service malgré des chocs ou des perturbations importantes. Pour un système socio-écologique ou un écosystème soumis à une perturbation, la résilience implique une adaptation, voire une réorganisation afin de préserver l'identité, la structure et les fonctions principales du système. Dans un cas, il s'agit de revenir exactement au même état qu'au départ, dans l'autre, l'adaptation et la réorganisation sont envisagées.

Selon Dauphiné et Provitolo (2007), les ingénieurs proposent depuis des siècles des stratégies de résistance pour faire face aux aléas. Après avoir évalué l'amplitude et la fréquence de ces derniers, ils font construire des digues, des barrages, des paravalanches ou autres structures capables de s'opposer aux phénomènes face auxquels il convient de se protéger. Il s'agit alors de réduire les dommages en gérant les processus physiques qui en sont respon-

sables (Pigeon, 2012). Mais il n'est pas toujours possible d'obtenir des évaluations précises, encore moins d'anticiper tous les changements ou tous les chocs qui pourraient survenir. Dans ce cas, il faut s'orienter vers une stratégie de résilience qui permet au système considéré de s'adapter à l'imprévu, plutôt que s'opposer à des perturbations non maîtrisées.

Par ailleurs, nous pensons qu'il est indispensable de distinguer le choc ponctuel du changement irréversible. Faire face à une vague scélérate⁵ n'a pas les mêmes implications que de s'adapter à la hausse progressive du niveau de la mer. Les irréversibilités telles que la disparition progressive de certaines ressources essentielles (pétrole, phosphate issu des mines, etc.) ou la modification du climat, rendent inéluctable une transformation profonde de notre société.

C'est précisément dans ce contexte que s'inscrit cette étude : nous savons que nous allons faire face à des changements profonds et irréversibles, mais il est impossible d'en prédire l'ampleur et la chronologie, ni même les effets combinés et les boucles de rétroactions positives.⁶

B. Définition

Il existe des dizaines de définitions pour la résilience. Dans un rapport publié en 2013,⁷ le CARRI (Community And Regional Resilience Institute) recense quarante six définitions parmi les plus reconnues. D'après leur synthèse, les éléments convergents que les chercheurs retiennent pour la résilience d'une communauté sont les suivants :

- > La résilience est un **attribut inhérent et dynamique** d'une communauté. Il est possible d'en suivre l'évolution (amélioration ou dégradation) ou de l'évaluer dans l'absolu.
- > **L'adaptabilité** est au cœur de la résilience. L'adaptation peut intervenir en réponse ou en prévision d'une perturbation.
- > L'adaptation doit conduire à une **amélioration de la communauté** (trajectoire positive) par rapport à la situation d'adversité.
- > La résilience d'une communauté devrait être définie de telle manière qu'il soit possible d'estimer sa capacité à se remettre après une période d'adversité. Cela permettrait aux communautés **d'évaluer leur propre résilience** et d'envisager des actions pour l'améliorer si nécessaire.

Dans le cadre de cette étude, nous considérons la résilience comme *la capacité d'un système à absorber des perturbations et à se réorganiser, de manière à ce qu'il puisse conserver les mêmes fonctions, la même structure, la même identité et les mêmes capacités de réaction, ou en d'autres termes, à se maintenir au sein du même bassin d'attraction* (Walker, Holling, Carpenter, & Kinzig, 2004).

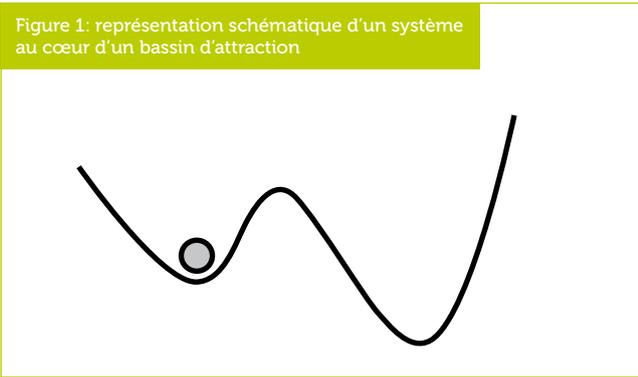
⁴ Statistiques de moteur de recherche : <http://www.google.fr/trends/explore#q=résilience>

⁵ Vague océanique très haute et puissante, pouvant atteindre 20 à 30 mètres et exercer une pression de 100 tonnes par mètre carré (Wikipédia).

⁶ La rétroaction positive est l'amplification, voire l'emballement d'un phénomène qui s'autoalimente. Par exemple, le réchauffement climatique réchauffe les océans qui, par conséquent, absorbent moins de dioxyde de carbone, ce qui provoque une hausse du réchauffement climatique, etc.

⁷ CARRI, Definitions of community resilience : an analysis, 2013, URL : <http://www.resilientus.org/wp-content/uploads/2013/08/definitions-of-community-resilience.pdf>

Figure 1: représentation schématique d'un système au cœur d'un bassin d'attraction



Le bassin d'attraction est un état dans lequel un système a tendance à rester et à chercher un équilibre. Dans le monde réel, tous les systèmes sont soumis à des perturbations ou des décisions d'acteurs qui tendent à déplacer le système à l'intérieur de ce bassin et peuvent, volontairement ou non, le faire sortir et basculer dans un nouveau, avec un état d'équilibre différent du précédent.

C. Résilience versus résistance

La résilience est souvent confondue avec la notion de résistance, ce qui peut provoquer des confusions. La résistance (R) n'est qu'un des quatre aspects de la résilience, les confondre revient à ignorer les trois autres : la latitude (L), la précarité (Pr) et la panarchie (Pa) (Walker, Holling, Carpenter, & Kinzig, 2004).

La **latitude (L)**, représentée par la largeur du bassin, caractérise la quantité maximale de changement qu'un système puisse supporter avant de perdre sa capacité de rétablissement. Un bassin plus large signifie que le système peut subir un plus grand nombre de perturbation ou d'évolution sans franchir de seuil critique.

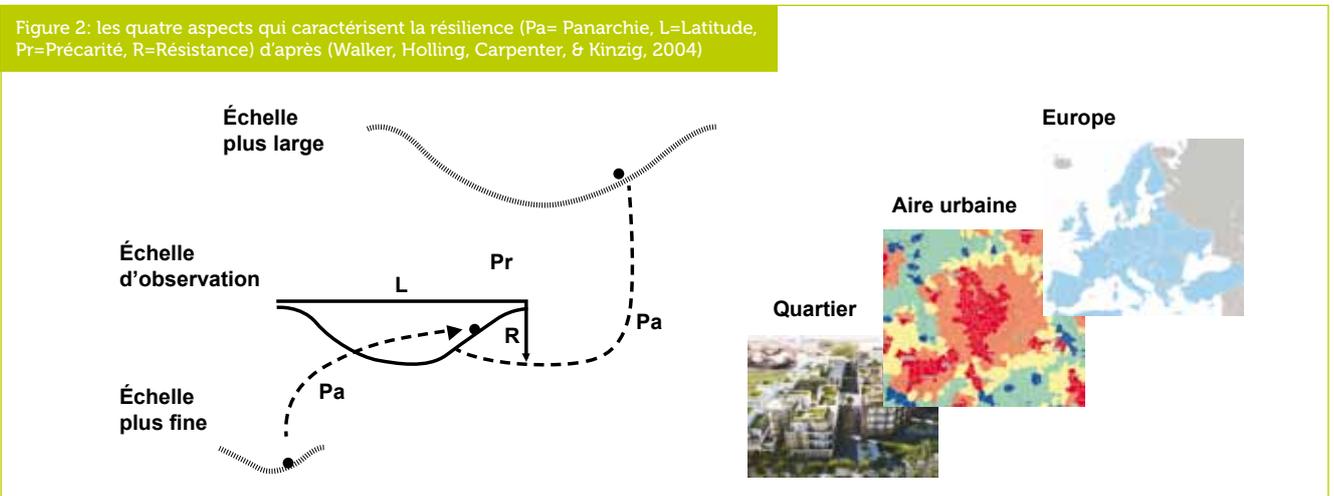
La **résistance (R)**, représentée par la profondeur du bassin, caractérise la puissance des perturbations qui seront nécessaire pour faire passer le système dans un autre bassin. Plus un bassin est profond et plus les forces nécessaires pour provoquer un changement d'état du système sont importantes.

La **précarité (Pr)** caractérise l'emplacement actuel du système par rapport au seuil critique, seuil au-delà duquel le système risque de basculer dans un autre bassin d'attraction.

La **panarchie (Pa)** caractérise les relations d'influence entre les différentes échelles d'analyse ou d'observation. Elle ne concerne pas simplement le système analysé, mais également ses relations avec les autres niveaux. Si le système est une ville, sa résilience pourra être impactée par certains acteurs ou quartiers qui la composent (niveaux inférieurs) ou par la région ou l'État (niveaux supérieurs).

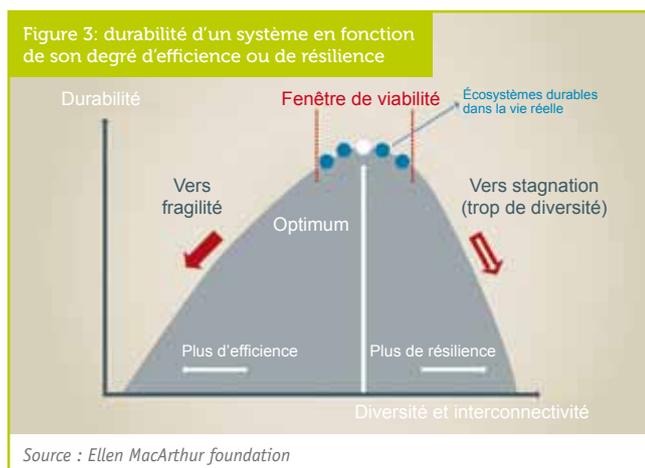
Par exemple, une région peut avoir des infrastructures résistantes (R) mais être proche du seuil critique (Pr) pour des raisons de forte pollution ou d'accès à certaines ressources stratégiques. Elle peut également être soumise à la révolte de groupuscules internes ou à des lois issues des niveaux de gouvernance supérieurs (Pa).

Figure 2: les quatre aspects qui caractérisent la résilience (Pa= Panarchie, L=Latitude, Pr=Précarité, R=Résistance) d'après (Walker, Holling, Carpenter, & Kinzig, 2004)



D. Vers un système durable

Grâce aux travaux de Robert Ulanowicz (2009), professeur de théorie écologique à l'Université du Maryland, qui a effectué des recherches sur les flux d'énergie et de matière au cœur des écosystèmes complexes, nous savons que la durabilité de tout écosystème passe par un équilibre entre efficacité et résilience. La recherche de l'optimisation permanente tend à faire disparaître les alternatives moins efficaces et conduit à une perte de diversité, ce qui fragilise le système. À l'inverse, une trop grande diversité ne permet pas une stabilité suffisante, ni une capacité de réaction face aux aléas. C'est donc bien un équilibre qu'il convient de trouver pour permettre aux territoires de pérenniser leur fonctionnement.



Actuellement, l'objectif prioritaire des gouvernements occidentaux est de faire croître le PIB. Par conséquent, la recherche de l'optimisation et de l'efficacité est permanente, au détriment de la résilience. Le cas d'école de la ville de Datang en Chine illustre parfaitement la situation. Les quelques 200 000 salariés présents sur place et travaillant au sein de 10 000 entreprises fabriquent six milliards de paires de chaussettes par an.⁸ Un tiers de la production mondiale de ce produit de consommation courante est donc fabriqué dans une seule ville. Si la demande mondiale de chaussettes chinoises diminue fortement pour des raisons géopolitiques ou liées à l'organisation du commerce mondial, Datang risque un véritable effondrement. Cet exemple symbolise pourtant l'évolution structurelle que prennent la plupart des secteurs économiques : système agro-alimentaire, haute technologie, aéronautique, énergie, etc.

La recherche de l'efficacité est donc déjà bien ancrée dans les organisations, c'est pourquoi cette étude proposera des orientations permettant de viser une structuration plus résiliente du territoire, même au prix d'une moindre productivité.

1.2. La résilience appliquée aux territoires

A. Mondialisation et fracture territoriale

La mondialisation des échanges est l'étape ultime de l'efficacité des sociétés humaines, fruit d'une rationalisation ayant permis d'augmenter considérablement la quantité, la vitesse et la taille des flux. Tous les territoires n'ont pas pu suivre le processus de mondialisation et la fracture territoriale ne cesse de s'accroître dans une course permanente à la compétitivité. Ce processus a bouleversé l'organisation des collectivités, les systèmes de production et de distribution, les réseaux de transports et les modes de consommation.

Comme nous l'avons vu précédemment, la recherche de l'efficacité comme unique objectif conduit à une fragilisation du système. Les territoires gagnants de la mondialisation ne sont donc pas assurés de préserver leurs avantages lorsque le processus inverse s'amorcera, car les territoires les plus efficaces sont, par définition, les moins résilients. La DATAR,⁹ dans un scénario prospectif pour l'Europe en 2030, suggère que l'énergie chère pourrait provoquer « un repli des victimes de la récession économique vers les zones rurales (économie d'autosuffisance) et une perte d'attractivité des grandes villes » (Durance, 2005).

Des régions entières se sont spécialisées dans une production agricole ou industrielle et certains pays font reposer toute leur économie sur la vente d'une ressource unique. Tant qu'ils parviennent à rester compétitifs face à la concurrence internationale et tant que leur production répond à un besoin, le marché mondial leur est ouvert. Ainsi, certains territoires ont pu tirer leur épingle du jeu pendant quelques décennies puis ont connu un effondrement, à l'image de quelques gros bassins industriels autour de Glasgow, Manchester, Ruhr, Haute-Silésie (Leboutte, 2001). Certains sont parvenus à rebondir comme celui de Turin qui a perdu 300 000 habitants entre 1970 et 2000, et quelques régions sont au sommet de leur prestige comme Toulouse ou Hambourg pour l'aéronautique et le spatial.

La réussite économique d'une région se traduit par une croissance démographique, une augmentation de tous les flux logistiques, une amélioration des axes de transport. La spécialisation territoriale permet des économies d'échelle dans ce contexte de concurrence mondialisée, ainsi qu'un sentiment de puissance et une perte de conscience des limites, notamment environnementales. Mais elle conduit également à une disparition progressive de la souveraineté locale en ce qui concerne les besoins essentiels : alimentation, santé, énergie. Par ailleurs, le manque de diversité implique un risque d'effondrement.

Hors de ces bassins qui font, ou ont fait la fierté de leur pays, se trouvent les territoires perdants de la mondialisation. Ces territoires n'ont pas eu la possibilité de participer à la mondialisation ou ont tenté sans succès. Ils subissent un effritement progressif de l'attractivité, leur population est vieillissante, on y trouve peu de grandes écoles ou d'universités et donc de jeunes diplômés, le taux de chômage est élevé et les axes de transports peu développés.

⁸ http://www.liberation.fr/economie/2004/11/09/la-ville-aux-milliards-de-chaussettes_498767

⁹ Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale, dépend du Ministère français de l'égalité des territoires et du logement.

Or, ces territoires exclus de la mondialisation peuvent bénéficier, dès à présent, de l'absence d'une dynamique de concurrence internationale pour mettre en valeur leurs caractéristiques locales, quand les territoires gagnants actuels risquent de se retrouver en difficulté s'ils ne sont plus assez compétitifs ou si le commerce international tend à se relocaliser. C'est par le biais de ce rééquilibrage que la résilience locale pourra s'améliorer, en tenant compte des freins et leviers que représentent les niveaux d'échelle inférieurs (citoyens, familles et acteurs locaux) et supérieurs (région, État, Europe).

B. Qu'est-ce qu'un territoire résilient ?

En accord avec ce qui a été défini précédemment, un territoire résilient devrait être capable de subir des chocs ou des changements perturbants, de s'y adapter et de se réorganiser tout en maintenant son identité, ses fonctions principales, sa structure et ses capacités de réaction. La traduction concrète de ces notions théoriques passe par la concertation locale, la prise de décision et la mise en œuvre d'actions permettant d'améliorer la résilience. Pour cela, il est important de déterminer les leviers sur lesquels il est possible d'agir. De nombreux travaux sur le sujet aboutissent à la liste de principes généraux suivante, applicable aux collectivités territoriales.¹⁰ Nous reviendrons plus précisément sur chacun de ces principes dans les trois domaines traités dans cette étude (énergie, transports et alimentation).

Diversité

Quel que soit le secteur concerné (agriculture, santé, industrie, etc.), améliorer la diversité permet de limiter l'impact négatif d'une défaillance. La diversité permet de rebondir sur des alternatives et de s'adapter ainsi à des contraintes qui peuvent être imprévues et durables. Ce critère s'oppose au principe d'optimisation qui tend à uniformiser les activités en ne retenant que les plus performantes. Il s'agit de diversifier les fournisseurs, les producteurs, les types de ressources consommées, les types d'outils, les pratiques agricoles, les techniques médicales, etc. En agriculture par exemple, la variation des cours d'une matière première aura plus d'impact sur une grande exploitation céréalière spécialisée, que sur une ferme en polyculture-élevage dont les productions sont variées.

Figure 4: la spécialisation et les économies d'échelle ont provoqué une uniformisation



Source : l'auteur

Redondance

Pour mieux résister à un choc ou un changement important, la redondance des systèmes vitaux de la collectivité peut être déterminante. La redondance consiste à multiplier les systèmes qui offrent le même service : production et distribution électrique, approvisionnement en combustible, traitement des eaux usées, distribution d'eau potable et d'alimentation sont des secteurs qui ne peuvent souffrir d'une interruption prolongée sans risquer des dommages importants. Là encore, la redondance s'oppose au principe d'efficacité puisqu'elle engendre des coûts supplémentaires, dont l'intérêt ne peut être perçu que lorsque des perturbations surviennent.

Figure 5: la réduction des coûts et l'optimisation ont conduit à la suppression des éléments redondants

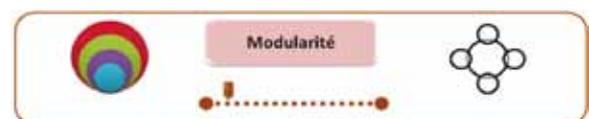


Source : l'auteur

Modularité et indépendance des éléments d'un système

La résilience d'un territoire sera meilleure si celui-ci a la possibilité de fonctionner avec une certaine autosuffisance, c'est-à-dire sans subir les dommages qui affectent un autre territoire dont il dépendrait de manière importante. Cette notion est également valable pour les composantes internes de la collectivité, c'est-à-dire que celles-ci doivent être conçues de façon modulaire, pour éviter que la défaillance d'un secteur n'entraîne la défaillance de l'ensemble de la communauté. Il ne s'agit pas de viser l'autarcie mais bien de retrouver davantage d'autosuffisance pour certains secteurs essentiels, tout en préservant des relations commerciales avec les territoires voisins.

Figure 6: la globalisation des échanges augmente le risque de crises systémiques, de réactions en chaîne et de pandémies difficiles à contenir



Source : l'auteur

¹⁰ Resilientcity.org, Resilient design principles, consulté le 18/02/2014, URL: http://www.resilientcity.org/index.cfm?pagepath=Resilience/Resilient_Design_Principles&id=11900

Capacités d'anticipation et de réaction

La collectivité doit être en mesure de détecter et de réagir aux évolutions de ses constituantes. Plus un problème est détecté rapidement ou anticipé, meilleures sont les chances de savoir y faire face. La proximité géographique des parties prenantes d'un système est un élément important dans ce cadre, puisqu'elle permet une meilleure circulation de l'information, une réduction des coûts énergétiques et matériels pour la collecter et la transmettre.

Figure 7: la gestion centralisée ne permet pas de détecter et d'intervenir rapidement quand une perturbation survient



Source : l'auteur

Capacités d'adaptation

Les territoires dont l'organisation est conçue pour s'adapter rapidement à des changements, tant au niveau des réseaux techniques et infrastructures qu'au niveau du mode de vie des populations, sont plus résilients car ils sont plus à même de subir des perturbations. Les populations doivent être capables d'inventer et de déployer de nouvelles ressources leur permettant de s'insérer dans l'évolution de leur environnement.

Bonne intégration environnementale

La résilience d'un territoire augmente lorsque les activités humaines sont intégrées dans un environnement naturel respecté. D'une part, les dépenses énergétiques, matérielles et financières augmentent considérablement dès lors qu'un dispositif technique doit remplacer une fonction qui existe dans la nature, et d'autre part, une bonne intégration dans un environnement naturel permet de limiter les effets négatifs des variations climatiques (gestion des canicules dans les centres urbains par exemple).

C. Territoires en transition

Plus que la technique, c'est la capacité des populations à se mobiliser face à l'adversité et au changement qui déterminera le niveau de résilience d'un territoire. C'est ce qu'a compris Rob Hopkins, formateur en techniques de permaculture¹¹ en Irlande, qui a lancé le mouvement international de villes et territoires en transition. Comme dans cette étude, il part des constats désormais indiscutables de la crise économique, du pic pétrolier et des changements climatiques pour déduire que les sociétés doivent s'organiser, se préparer à vivre des changements importants. Le mouvement part de l'idée que l'anticipation des difficultés permettra de les vivre avec moins de désagréments qu'en faisant les choix de la passivité et de l'inaction.

Suite à la parution du « Transition Handbook » en 2008 (Hopkins, 2008), un véritable mouvement citoyen s'est propagé à travers le monde entier. De très nombreuses personnes ont trouvé le concept véritablement innovant, puisqu'il s'agit d'exprimer et de faire ce que l'on désire et pas uniquement de s'opposer à ce que l'on refuse. Elles trouvent alors une raison de converger, de s'écouter et de faire naître des projets communs dans les secteurs de l'alimentation, des transports, de l'énergie, de l'éducation, de l'habitat, des déchets, de l'art, etc. Ces projets sont autant de réponses locales à des défis d'ordre global.¹²

Généralement, les initiatives de transition naissent d'un petit groupe de citoyens qui s'approprient le modèle de transition pour l'adapter au contexte local, et faire en sorte qu'un maximum de personnes rejoigne le mouvement. Pour cela, il est indispensable de tenir compte des acteurs locaux, des associations existantes, de la culture locale et finalement, il n'existe pas deux initiatives qui se ressemblent, tant du point de vue de la gouvernance que des thèmes abordés ou des relations avec les élus. Ainsi, les citoyens impliqués enrichissent leurs savoirs sur les grands sujets du climat, de l'énergie ou de l'économie, ils échangent leurs connaissances sur les pratiques résilientes et contribuent au renforcement des liens sociaux au sein des territoires.

Le réseau de Transition fait parler de lui par son ampleur, mais il ne représente qu'une fraction des millions d'initiatives locales et citoyennes qui naissent dans tous les pays. C'est une tendance nouvelle et ascendante de réappropriation citoyenne de la vie politique locale. Il faut observer, soutenir et nourrir ces mouvements naissants car l'indispensable modification des modes de vie passe forcément, dans une démocratie, par la prise de conscience et l'implication concrète des populations.

¹¹ La permaculture, ou culture permanente, est une philosophie plus qu'une pratique agricole, qui consiste à concevoir des organisations afin qu'elles consomment le moins d'énergie possible tout en étant les plus efficaces, durables et respectueuses des équilibres en place (voir « La revue Durable » N°50 : La permaculture : un monde d'abondance à découvrir).

¹² Transition Network, What is a Transition Initiative, URL : <http://www.transitionnetwork.org/support/what-transition-initiative>

2. Vers des territoires résilients en 2030

Choix de l'échelle et de l'objet d'analyse

Lorsqu'il est question de résilience d'un système, il convient de bien poser le problème au départ. Tout d'abord, il est préférable de définir le type d'aléas ou d'adversité auquel sera confronté le territoire étudié. Or, comme nous l'avons expliqué au début de ce rapport, l'observation des multiples phénomènes (crises énergétiques et économiques, réchauffement climatique, effondrement de la biodiversité, etc.) permet de mettre en évidence leur caractère convergent et systémique. Si nul ne peut prétendre connaître avec exactitude la chronologie et l'ampleur des perturbations à venir, nous pouvons en revanche affirmer que les sociétés vont vivre des chocs et des changements très importants. Par conséquent, nous nous intéressons ici plus particulièrement à la résilience générale des territoires (Walker, 2009) plutôt qu'à la résilience spécifique face à un type de choc précis.

Ensuite, la recherche d'une meilleure résilience locale nous impose de redéfinir les contours du « local », qui constituerait la meilleure adéquation entre une population qui vit sur un territoire et l'écosystème dans lequel elle évolue. Pour atteindre cet objectif, le concept de **bio-région** nous paraît approprié, puisqu'il s'agit « d'une entité spatiale cohérente traduisant une réalité géographique, sociale et historique. Elle peut-être plus ou moins rurale ou urbaine. Constituée d'un ensemble complexe de systèmes territoriaux locaux, dotée d'une forte capacité d'auto soutenabilité écologique, elle vise à la réduction des déséconomies¹³ externes et de la consommation d'énergie.¹⁴ »

L'identité culturelle de la population est nécessairement fondatrice d'une biorégion. Certaines régions possèdent encore une forte identité, mais la grande mobilité des populations et l'adaptation du système économique à la globalisation ont gommé progressivement ces particularismes et les savoirs qui y étaient associés : connaissance du territoire, du climat, de la terre, de la faune et de la flore et des meilleurs moyens de vivre au cœur de cet environnement. La suppression des frontières politiques n'est pas indispensable, mais si plusieurs zones administratives se partagent la même biorégion, la coopération s'imposera dans le cadre d'une gestion collective du bien commun. Une adaptation des principes de gouvernance sera probablement nécessaire pour permettre une réelle collaboration de tous les acteurs qui permette de définir les orientations, les choix de développement du territoire.

Dans un premier temps, les éléments que nous venons de citer nous conduisent à considérer la grande aire urbaine comme une échelle d'analyse pertinente. Selon la définition de l'INSEE,¹⁵ il s'agit d'un ensemble de communes, d'un seul tenant et sans enclave, constitué par un pôle urbain de plus de 10 000 emplois, et par des communes rurales ou unités urbaines (couronne périurbaine) dont au moins 40% de la population résidente ayant un emploi travaille dans le pôle ou dans des communes attirées par celui-ci. L'aire urbaine est un compromis entre la ruralité, dont les caractéristiques ne peuvent satisfaire à accueillir toutes les populations issues des zones urbaines, et les grandes mégapoles qui ne répondent pas aux critères de la biorégion en ce sens que l'emprise urbaine ne permet pas une préservation de la diversité biologique et des cycles naturels.

Lorsque l'on parle de territoire, il s'agit ici de la population et de son environnement naturel. La résilience du territoire traduira la capacité à assurer une organisation suffisamment stable et pérenne pour **répondre aux besoins vitaux de la population, malgré les crises ou chocs qui surviennent**. L'amélioration de la résilience passera par d'importantes transformations qui auront l'avantage d'être choisies et non subies. Même si la résistance au changement ne doit pas être sous estimée, les conséquences de l'inaction et le refus de l'anticipation provoqueront, assurément, davantage de dégâts sociaux.

Notons qu'améliorer la résilience d'un territoire ne se traduit pas forcément par le maintien à tout prix d'une organisation. Certaines activités ou organisations peuvent ne pas être durables et leur maintien peut, au contraire, conduire au péril de tout le système. L'arrêt de certaines activités peut conduire à plus de résilience, même si certains acteurs du système s'en trouvent désavantagés dans un premier temps.

¹³ Ensemble des activités d'un système qui entraîne des coûts pour l'environnement.

¹⁴ Latouche, Serge, *Petit traité de la décroissance sereine*, Mille et une nuits, Paris, 2008.

¹⁵ Définition INSEE, consultée le 08/01/2014, URL : <http://insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/aire-urbaine.htm>

¹⁶ Une économie circulaire est un modèle industriel qui se veut par définition « réparateur » ou « régénérant ». Il substitue le concept de fin de vie par celui de réparation ou de compensation. Il tend vers l'utilisation d'énergies renouvelables, cherche à éliminer les produits chimiques toxiques en favorisant une conception plus élaborée des produits, des matériaux, des systèmes et plus généralement innove en matière de business modèle (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

2.1. L'énergie en 2030

Témoignage d'un européen en 2030

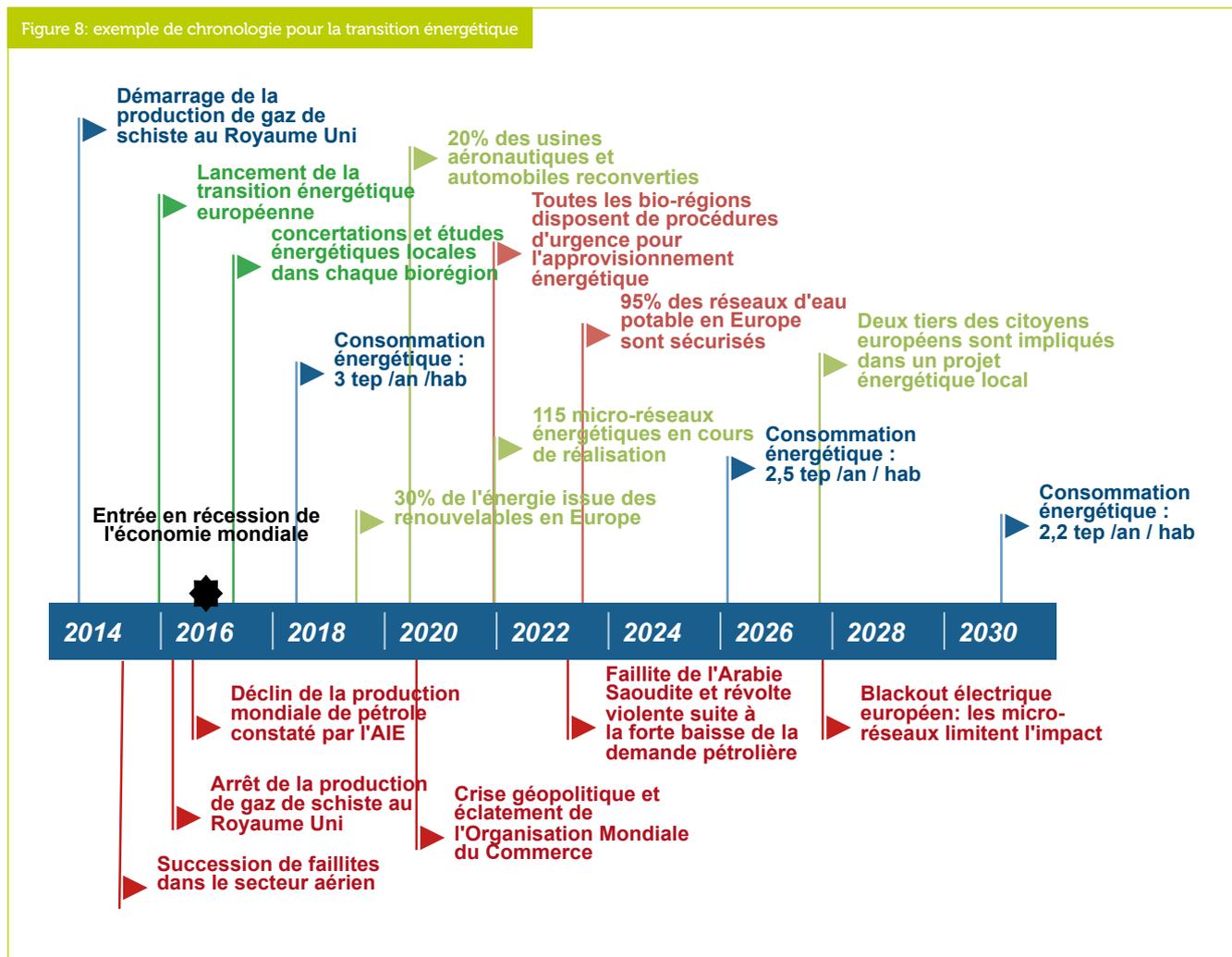
En 2030, le territoire a enfin trouvé son équilibre sur le plan énergétique. Grâce à l'anticipation dont ont fait preuve les citoyens et nos élus, le choc pétrolier de 2016 n'a pas provoqué d'effondrement économique. Notre nouvel objectif de société est de réduire au maximum la consommation d'énergie, tout en préservant une qualité de vie satisfaisante. Chaque semaine, des forums citoyens et interentreprises ont lieu pour échanger les bonnes pratiques, trouver des partenaires pour alimenter l'économie circulaire,¹⁶ ou rencontrer des acteurs exemplaires venus d'autres territoires.

Les notions élémentaires de compréhension de l'énergie sont transmises dès le plus jeune âge et tous les habitants ont eu accès à une formation gratuite pour appréhender les enjeux, les difficultés et les leviers d'action. Presque tous les ménages sont impliqués dans un projet énergétique et les éléments naturels (vent, soleil, biomasse, eau) sont valorisés au mieux grâce à des innovations aussi simples qu'ingénieuses.

Une société locale de l'énergie a été créée, mettant en œuvre les choix de la collectivité et réduisant les inégalités par la rénovation écologique des logements insalubres, la mise en place d'une tarification incitative avec la gratuité pour les premiers kilowattheures et un surcoût pour les consommations supplémentaires. Par ailleurs, depuis 2015, des chantiers participatifs ont eu lieu régulièrement pour isoler les bâtiments avec l'accompagnement de professionnels qualifiés. Toutes ces mesures ont permis de faire disparaître progressivement la précarité énergétique à moindre coût et avec des matériaux naturels (paille, chanvre, bois, etc.).

Le réseau électrique étant devenu plus instable suite aux pénuries énergétiques et à la fermeture des plus grosses centrales thermiques vieillissantes, la modularité du réseau européen a fait ses preuves. Désormais, les micro-réseaux locaux garantissent un approvisionnement minimal et permanent pour les systèmes critiques (services de santé, communication, eau potable et assainissement, transports d'urgence et sécurité civile).

Figure 8: exemple de chronologie pour la transition énergétique



A. Éléments de contexte en 2014

Quelques points clés pour les territoires

- > Deux tiers de l'énergie consommée dans l'UE sont fossiles (pétrole et gaz)
- > Près de 90% du pétrole est importé, principalement de Russie et du Moyen orient
- > L'électricité issue des plus grosses centrales de production est transportée par des lignes électriques aériennes vulnérables aux aléas climatiques
- > Très peu de territoires disposent d'une stratégie énergétique propre et des compétences associées
- > Certains systèmes critiques comme l'approvisionnement en eau potable et la gestion des eaux usées sont fortement consommateurs d'énergie

1. L'ÉNERGIE GRATUITE N'EXISTE PAS

Les sociétés sont confrontées à des limites physiques incontournables, notamment pour ce qui concerne l'énergie. Par conséquent, il faut systématiquement faire des compromis car il n'existe pas d'énergie gratuite et sans impact environnemental. Les stratégies choisies doivent tenir compte des impacts de chaque filière et juger raisonnablement de leur acceptabilité dans le cadre d'une mise en œuvre durable.

2. EROEI ET ÉNERGIE NETTE

Nous rappelons ici que **la création d'énergie** n'existe pas. Parler de « production » d'énergie, y compris dans cette étude, traduit en fait la « transformation » d'énergie (extraction, combustion, concentration, stockage, etc.), permettant de passer d'une forme à une autre, d'un volume à un autre, d'un lieu à un autre. Chacune de ces transformations génère des pertes irréversibles.

De plus, pour accéder à une ressource énergétique, il faut d'abord investir une certaine quantité d'énergie. Par exemple, pour exploiter l'énergie solaire il faut fabriquer, installer et maintenir des panneaux solaires ou des centrales à concentration. Pour exploiter l'énergie du vent, il faut fabriquer, installer et maintenir des éoliennes. C'est aussi le cas pour le pétrole car il faut chercher les gisements, vérifier leur productivité, fabriquer et mettre en place tous les équipements puis effectuer la production.

L'indicateur qui permet de comparer les différents types d'énergie est l'EROEI (Energy Return on Energy Invested) ou taux de retour énergétique. Dans la littérature, il est également appelé EROI¹⁷ (Energy Return On Investment). L'EROEI est le rapport entre l'énergie récupérée et l'énergie consommée pour cette production. C'est un nombre sans unité.

$$EROEI = \frac{\text{Énergie récupérée}}{\text{Énergie consommée pour la production}}$$

Pour le pétrole et le gaz, la comptabilisation de l'énergie consommée s'arrête généralement au moment où le pétrole ou le gaz arrive en tête de puits. Les étapes de transport, de raffinage, de distribution et d'utilisation ne sont pas prises en compte, pas plus que les impacts environnementaux. Par conséquent, l'EROEI réel est toujours plus défavorable que les estimations existantes (Hall, Balogh, & Murphy, 2009).

Dans le secteur pétrolier, d'un point de vue purement technique, on peut considérer qu'un EROEI de 1,1 :1 est un résultat suffisant (se prononce « 1,1 pour 1 », c'est-à-dire 1,1 baril récupéré pour 1 baril investi). En effet, le surplus de 10% obtenu en tête de puits permet de fournir l'énergie d'extraction, mais pour pouvoir le raffiner et le transporter jusqu'aux stations services, il faut un EROEI de 1,5 :1. Pour construire les infrastructures, les camions, les bateaux, les voitures, les avions et tracteurs qui permettront d'utiliser le pétrole raffiné, l'EROEI minimum est de 3,3 :1 (Lambert, Hall, Balogh, Poisson, & Gupta, 2012). Autrement dit, pour simplement pouvoir disposer de l'énergie et l'utiliser, il faut récupérer au moins trois fois plus d'énergie que ce qui a été investi. Mais cela ne suffit pas pour faire fonctionner une société industrielle et toutes ses composantes (Thévard, 2013).

Parmi les autres besoins essentiels, il faut produire l'alimentation (5 :1), permettre à la population de vivre dans de bonnes conditions, d'avoir un habitat, des meubles, des vêtements (7 :1), maintenir un système éducatif (10 :1), un système de santé (12 :1) et enfin, permettre l'entraide et la solidarité grâce aux services sociaux et la transmission culturelle au travers de l'art et des loisirs (14 :1). Notons qu'une part de plus en plus importante de l'énergie consommée provient désormais de gisements dont l'EROEI est inférieur, voire très inférieur à 14 :1 (Lambert, Hall, Balogh, Poisson, & Gupta, 2012).

L'EROEI pour l'exploitation du pétrole aux États-Unis était de 100 :1 en 1930 (100 barils récupérés pour un baril investi). Aujourd'hui, il est de 16 :1 pour l'ensemble de l'industrie pétro-gazière mondiale et il peut descendre à 5 :1 pour les sables bitumineux et 1 :1 pour l'éthanol de maïs. Cette diminution tendancielle de l'EROEI implique une réduction de **l'énergie nette**, c'est-à-dire la quantité d'énergie qu'il reste pour la société après avoir soustrait l'énergie utilisée pour la production de cette même énergie. Lorsqu'un système utilise toute l'énergie disponible pour transformer de l'énergie, il ne reste plus rien pour faire fonctionner le système lui-même.

3. EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ET EFFET REBOND

L'efficacité énergétique est le levier des ingénieurs pour tenter de faire diminuer la consommation d'énergie. Il s'agit de moyens techniques permettant d'obtenir le même bien ou le même service avec une moindre consommation d'énergie. Jusqu'au choc pétrolier de 1973, faire des économies d'énergie coûtait plus cher que l'énergie elle-même, c'est pourquoi ni les transports, ni l'urbanisme, ni l'industrie n'ont été conçus pour réduire les consommations. Depuis 1973 et le choc économique provoqué par la hausse du prix du pétrole, tous les secteurs se sont mobilisés pour inverser la tendance.

¹⁷ Le concept d'EROI a été développé pour la première fois dans la revue *Science* (Cleveland, Costanza, Hall, & Kaufmann, 1984).

Deux éléments doivent absolument être considérés avant de pouvoir s'appuyer sur ce levier technique : l'intensité énergétique de l'économie¹⁸, qui ne baisse quasiment plus en Europe depuis 2008, et l'effet rebond ou Paradoxe de Jevons qui neutralise les effets positifs de l'efficacité énergétique.

- > L'analyse d'Odyssee-Mure (Odyssee-Mure Project, 2013) montre que l'amélioration de l'efficacité énergétique en UE diminue, passant de -1,5% par an entre 2000 et 2007 à -0,6% par an depuis 2007. Dans le secteur de l'industrie et des transports, la tendance s'est même inversée. En effet, la stagnation, voire récession économique provoque une baisse de charge des industries qui ne fonctionnent plus à pleine capacité, et une baisse du taux de remplissage des transports de marchandise, ce qui dégrade l'efficacité dans les deux cas.
- > L'effet rebond est un phénomène bien connu,¹⁹ mais son impact est largement sous estimé dans les politiques énergétiques. En 1865, l'économiste William Stanley Jevons explique que la consommation d'une ressource peut augmenter à mesure que les améliorations technologiques augmentent l'efficacité avec laquelle elle est employée (Jevons, 1865). Il a fait ce constat à partir de l'introduction de la machine à vapeur de James Watt qui a permis de rendre le charbon extrêmement rentable et de généraliser son utilisation. Même si la consommation pour un usage particulier a diminué, la consommation globale a augmenté. On peut généraliser ce principe à l'économie mondiale dans son ensemble : l'efficacité énergétique progresse depuis quarante ans mais la consommation globale d'énergie ne cesse d'augmenter. Lorsqu'une voiture consomme moins, on peut aller plus vite, plus loin. Lorsqu'une maison consomme moins d'énergie pour être chauffée, on peut monter la température ou utiliser l'argent économisé pour d'autres biens ou services. Toute politique de réduction de la demande énergétique par l'amélioration de l'efficacité ne pourra pas être satisfaisante si elle ne s'accompagne pas de mesures visant à limiter l'effet rebond, c'est pourquoi nous y reviendrons.

4. RÉSILIENCE ET NUCLÉAIRE

Chaque type de production d'énergie offre des avantages et des inconvénients. Selon le contexte, l'utilisation d'une énergie peut être très appropriée ou, au contraire, inadaptée. Le nucléaire provoque de vifs débats, non seulement au sein des populations mais également dans les communautés scientifique et politique.

Depuis quelques années, le climat est devenu la principale vitrine de la filière, puisque la fission des atomes ne génère aucune émission de gaz à effet de serre, contrairement aux autres centrales thermiques de fortes puissances dans lesquelles la chaleur est produite par combustion de ressources fossiles (charbon, gaz et pétrole). Cependant, il ne faut pas occulter l'ensemble du cycle de vie, c'est-à-dire l'extraction et l'enrichissement des matières premières, la construction des centrales et le retraitement des déchets. D'après

les travaux de Benjamin Sovacool (2008), qui a effectué une revue de littérature sur 103 analyses de cycle de vie, la filière nucléaire émettrait en moyenne 66g de CO₂ par kWh d'électricité produite, ce qui est comparable à toutes les filières renouvelables dont le bilan dépend fortement des conditions de fabrication et d'exploitation. Le nucléaire présente donc un avantage de poids concernant les émissions de GES, tout en offrant de très fortes puissances et un facteur de charge²⁰ supérieur à 75% (21%²¹ pour l'éolien en France).

Cependant, du point de vue de la résilience, la gestion d'un parc nucléaire peut poser quelques problèmes non négligeables. En premier lieu, elle ne peut s'affranchir de certaines vulnérabilités spécifiquement liées aux événements climatiques exceptionnels (inondation à la centrale du Blayais lors de la tempête de 1999, bas niveau des fleuves qui refroidissent les centrales en périodes de sécheresse, lignes très haute tension (THT) aériennes vulnérables aux tempêtes et pluies verglaçantes, etc.). Or, il est établi par le GIEC²² que le réchauffement climatique provoque une augmentation de la fréquence et de l'amplitude de ces phénomènes.

L'autre problème important concerne la capacité, pour les États nucléarisés, de gérer le parc vieillissant de manière parfaitement sécurisée et ce, même en période de potentiel conflit international, d'instabilité sociale, de choc énergétique majeur ou toute autre situation de crise qui pourrait survenir dans le futur. Nous rappelons ici qu'une centrale nucléaire est la seule installation énergétique qui ne puisse être « abandonnée » du jour au lendemain. Toutes les installations présentant un risque potentiel (barrage hydroélectrique rempli, centrales thermiques à combustible fossile, etc.) peuvent être mises hors d'état de nuire en quelques heures, ce qui n'est pas le cas d'un réacteur nucléaire qui, après une semaine d'arrêt, dégage encore une puissance thermique comprise entre 8 MW et 12 MW,²³ ce qui correspond au besoin en chauffage et eau chaude sanitaire de 3 000 à 5 000 logements.

Tableau 1 : puissance dégagée avant et après l'arrêt d'un réacteur nucléaire

	en %	REP 900	REP 1300
Avant l'arrêt	100 %	2 700 MW	3 900 MW
Après 1 seconde	7 %	190 MW	270 MW
Après 1 minute	5 %	135 MW	195 MW
Après 1 heure	1,5 %	40 MW	58 MW
Après 1 jour	0,6 %	16 MW	24 MW
Après 1 semaine	0,3 %	8 MW	12 MW
Après 1 mois	0,15 %	4 MW	6 MW

Source : www.laradioactivite.com

Le nucléaire a des avantages indéniables, mais pas ceux de la réactivité, de l'adaptabilité et de l'intégration environnementale, facteurs essentiels de résilience. C'est donc également à travers ce prisme qu'il faudra envisager l'avenir des centrales existantes et l'opportunité d'en construire de nouvelles. Il est indispensable de se demander si la technologie nucléaire est adaptée au monde de l'après-pétrole et du climat instable.

18 Quantité d'énergie nécessaire pour produire un euro de PIB.

19 <http://www.strategie.gouv.fr/content/limiter-effet-rebond-efficacite-energetique-logement-na320>

20 Le facteur de charge est le rapport entre l'énergie effectivement produite sur une période donnée et l'énergie qui aurait été produite si l'installation avait fonctionné à sa puissance nominale pendant cette même période.

21 http://www.nord-nature.org/fiches/fiche_e614RTE_elec_2011_10.pdf

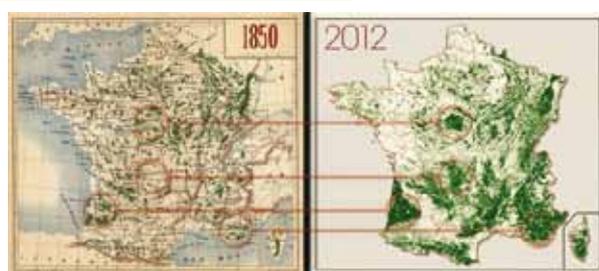
22 <http://www.lesechos.fr/economie-politique/monde/actu/0203227588405-climat-des-perspectives-affolantes-pour-la-fin-du-siecle-641444.php>

23 <http://www.laradioactivite.com/fr/site/pages/larrettureacteur.htm>

5. LA BIOMASSE : UNE SOURCE D'ÉNERGIE PAS TOUJOURS RENOUVELABLE

Parmi les ressources énergétiques renouvelables, la biomasse est celle qui a toujours été la plus utilisée dans le monde. Mais elle est également la plus difficile à quantifier, car la plupart du bois consommé ne passe pas par des circuits commerciaux. L'Union européenne dispose de 177 millions d'hectares de forêts²⁴ et autres terres boisées, dont 75% sont potentiellement exploitables commercialement. L'UE est une des rares régions du Monde à voir sa surface forestière augmenter, puisque les deux tiers seulement de l'augmentation sylvicole sont récoltés. Cette situation conduit l'ensemble des acteurs (collectivités, industriels, citoyens) à considérer qu'il faut absolument dynamiser la filière bois.²⁵

Figure 9: évolution des zones forestières en France entre 1850 et 2012



Source : ddc.arte.tv

Par définition, une énergie renouvelable est une forme d'énergie dont la consommation n'épuise pas les stocks de la ressource à l'échelle humaine. Le bois ne peut donc être considéré comme une ressource renouvelable que s'il est prélevé à un rythme inférieur ou égal à son rythme de croissance. La préservation des forêts européennes a été rendue possible grâce à l'utilisation du charbon dans un premier temps, puis des autres énergies fossiles et de l'électricité. Il est bon de rappeler qu'en plus de fournir du bois, les forêts offrent des aires de loisir et remplissent des fonctions régulatrices naturelles sur le sol, l'air et l'eau ; elles sont également de véritables réservoirs de biodiversité et font office de puits de carbone.

Si l'arrivée du charbon fossile a permis d'enrayer la déforestation à partir de 1850, un renversement de situation, lié à la diminution de l'accès aux énergies fossiles et tenant compte de la forte augmentation de la population et de son niveau de vie, serait potentiellement catastrophique. Une telle situation peut déjà être observée en Grèce, puisqu'une forte augmentation des coupes de bois sauvages a été observée depuis que les citoyens ne sont plus en mesure de payer les hydrocarbures ou l'électricité. En 2012, quelque 13 000 tonnes de bois coupé illégalement ont été saisies par les autorités grecques.²⁶

La plus grande vigilance devra donc être accordée à la gestion locale des forêts, non pas pour interdire l'usage du bois pour le chauffage, mais pour obtenir une productivité forestière optimale tout en préservant des zones de forêt sauvage, indispensables à l'accueil de certains écosystèmes.

B. Vers une énergie locale et résiliente

1. ÉTUDES TERRITORIALES PRÉALABLES

Tableau 2 : études territoriales préalables à la transition énergétique locale

Systèmes et consommations critiques

- Analyse et classement des consommateurs prioritaires (hôpitaux, sécurité civile, approvisionnement en eau potable, etc.)
- Évaluation des besoins énergétiques
- Étude de vulnérabilité et de résilience des systèmes critiques

Potentiel de production d'énergie renouvelable

- Évaluation des gisements bruts (ensoleillement, force et régularité du vent, etc.)
- Évaluation des gisements nets (techniquement et économiquement exploitables)
- Construction de scénarios contextualisés et réalistes

Potentiel de réduction de la demande en énergie

- Baisse de la demande par la technologie
- Baisse de la demande par les comportements personnels et l'organisation du territoire
- Évaluation des freins à la diffusion des leviers concernés

2. RÉDUIRE LA DEMANDE

Alors que la production mondiale de pétrole est en train d'atteindre son pic (Thévard, 2012) et que les productions de gaz, de charbon et d'uranium devraient également entamer leur déclin entre 2030 et 2050,²⁷ la population mondiale continue d'augmenter et les pays émergents espèrent légitimement atteindre le même niveau de consommation que l'Europe ou les États-Unis. L'incompatibilité est totale entre ces tendances, surtout si l'on tient compte du fait que la plupart des énergies alternatives (solaire, éolien, agrocarburants par exemple) offrent des rendements beaucoup moins favorables. De plus, ces dernières doivent essentiellement leur rentabilité économique à la disponibilité physique et au coût relativement modéré des énergies fossiles utilisées pour leur fabrication.

Le pic de la consommation d'énergie par habitant, au niveau mondial, a été dépassé à la fin des années 1970, après le second choc pétrolier,²⁸ ce qui veut dire que depuis, l'énergie disponible par habitant dans le monde ne cesse de décroître. Aucune énergie n'est en mesure de remplacer les énergies fossiles en termes d'usage, de quantités disponibles et de prix. Nous estimons qu'il ne sera pas possible, à l'avenir, de disposer d'une énergie à la fois propre, bon marché et suffisamment abondante pour maintenir le système tel qu'il est organisé actuellement.²⁹ Pour certains usages comme le transport, le pétrole est indispensable puisqu'il représente aujourd'hui 96% de l'énergie utilisée. La substitution du pétrole et la diversification des carburants et modes de transport ne pourront se faire que sur le long terme, et à un rythme qui sera probablement plus lent que le déclin de la production pétrolière mondiale.

²⁴ http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/wood-paper-printing/forestry/index_fr.htm

²⁵ <http://www.economie.gouv.fr/dynamiser-filiere-bois>

²⁶ Le Monde, La Grèce s'alarme des coupes sauvages de bois, consulté le 29/01/2014,

URL : http://www.lemonde.fr/europe/portfolio/2013/02/08/la-grece-s-alarme-des-coupes-sauvages-de-bois_1829268_3214.html

²⁷ Jean Laherrère, World fossil fuels annual production, Cours Mastère OSE, octobre 2013, URL : <http://aspoFrance.viabloga.com/texts/documents>

²⁸ JM. Jancovici, Énergie et choix de société, manicore.com, consulté le 29/01/2014, URL : http://www.manicore.com/documentation/articles/palais_mai2001.html

²⁹ Voir le chapitre « le mythe de la substitution » du rapport L'Europe face au pic pétrolier (Thévard, 2012).

Par conséquent, il faut diminuer considérablement la demande par le changement des comportements et de l'organisation des territoires, ainsi que par l'implantation de technologies efficaces adaptées.

La réduction de la consommation énergétique fait déjà partie des objectifs de la politique européenne (16 à 20% en 2030 et 32 à 41% en 2050) (Commission Européenne, 2011), mais il faudra au minimum tenir le cap et, au mieux, accentuer encore la tendance. Deux pistes peuvent être suivies pour définir le niveau de consommation qu'il faudrait atteindre au niveau local (Thévard & Lalik, en préparation) :

> La contrainte climat et les émissions de GES

Pour tendre vers une répartition équitable des émissions de GES dans le monde, les européens devraient les diviser par quatre à l'horizon 2050,³⁰ afin de ne pas émettre plus de 0,5 tonne équivalent carbone (tec) ou 1,8 tonnes équivalent CO₂ (teq CO₂) par an et par habitant, ce qui représente 10 000 km en voiture, 400 kg de viande de bœuf ou trois tonnes de papier.

Pour évaluer les leviers d'action permettant d'atteindre cet objectif, nous utilisons l'équation de Kaya,³¹ développée par l'économiste de l'énergie du même nom en 1991. Cette équation établit une relation entre les émissions globales de CO₂ d'un côté, et la croissance démographique, la croissance du PIB par habitant et l'intensité carbone du PIB de l'autre côté.

Figure 10: équation de KAYA

$$GES = Pop \times \frac{PIB}{Pop} \times \frac{GES}{PIB}$$

The diagram shows the equation $GES = Pop \times \frac{PIB}{Pop} \times \frac{GES}{PIB}$. Four arrows point from labels below to the terms in the equation: 'Emissions de gaz à effet de serre' points to 'GES', 'Population' points to 'Pop', 'Niveau de vie (PIB par habitant)' points to ' $\frac{PIB}{Pop}$ ', and 'Intensité en gaz à effet de serre de l'économie' points to ' $\frac{GES}{PIB}$ '.

Pour diminuer les émissions de gaz à effet de serre, il est possible d'agir sur la démographie, le PIB par habitant (niveau de vie) ou l'intensité en GES de l'économie. Une évaluation a été effectuée par la Mission Climat de la Caisse des Dépôts pour plusieurs zones géographiques dont l'UE-15 (Delbosch, Keppler, & Leseur, 2007). Il ressort que, sur la période 1990-2003, malgré une baisse importante de l'intensité carbone de l'économie à hauteur de 27%, les émissions globales de GES sont restées stables puisque, par ailleurs, la population de l'UE-15 a augmenté de 9% et le PIB par habitant de 18%. Si l'on se projette dans le futur, en tenant compte du fait que la ligne actuelle des politiques publiques consiste à poursuivre l'augmentation de la population et du niveau de vie (croissance économique), alors la population de l'Union européenne devrait théoriquement augmenter de 7% d'ici 2030 et le PIB de 35%. Dans ces circonstances, il faudrait une division par six (-83%) de l'intensité carbone du PIB avant 2030

pour obtenir une division par quatre des émissions de carbone. Or, nous pensons que si l'Europe est parvenue à baisser l'intensité carbone du PIB de 27% en treize ans, il n'est pas réaliste d'envisager une baisse de 83% pendant les seize prochaines années. C'est pourquoi, si l'objectif de réduction des émissions de GES est maintenu, il faudra donc inévitablement agir sur le PIB par habitant et/ou sur l'évolution démographique, deux leviers particulièrement sensibles, voire tabous.

> La contrainte de la disponibilité physique de l'énergie

Cette seconde contrainte se base sur une perspective de répartition équitable de la consommation des ressources, une gestion équitable et durable du bien commun. Il convient alors de se demander quel est le niveau de consommation qui permet de soutenir un mode de vie durable et sain, qui ne remette pas en cause la souveraineté de populations auxquelles on aurait soustrait les ressources. L'estimation de ce « seuil de confort » est très difficile à réaliser tant celui-ci dépend de l'organisation existante. Le niveau de bien être d'une société Yanomami dans les forêts d'Amérique du Sud (Thévard, 2013) peut être très élevé tout en ayant une consommation d'énergie des plus basses et aucune émission de gaz à effets de serre issue des énergies fossiles. Pour une société industrielle, le seul maintien des infrastructures consomme énormément d'énergie et il y a un niveau de consommation énergétique en dessous duquel toute la structure de la société est à revoir.

Cuba : un exemple extrême de baisse de la consommation d'énergie

Certaines sociétés ont été amenées à subir une réduction rapide et importante de leur consommation d'énergie. À deux reprises, les habitants de l'île de Cuba ont subi une baisse de la consommation d'énergie de 30% sur deux ou trois ans. Le premier choc, en 1990, fut essentiellement politique, mais le second fut d'ordre météorologique avec le passage, en 2004, de deux ouragans successifs qui ont détruit une partie du réseau électrique et laissé 1 million d'habitants sans électricité pendant plus de dix jours. La situation est restée très instable pendant des mois, avec des coupures de courant allant jusqu'à 16 heures par jour. Il s'agit d'un choc extrême pour la population, qui illustre le fait qu'une diminution de la consommation énergétique qui peut être supportée par un pays tout entier pendant deux années. Depuis 2007, l'île de Cuba s'est engagée dans « la revolución energética ». Selon Laurie Guevara-Stone, spécialistes des énergies renouvelables, « en moins de deux ans, la consommation de kérosène a baissé de 66%, celle du gaz de 60% et celle de l'essence de 20%. La consommation d'énergie par habitant se situe désormais à un huitième de celle des États-Unis, alors que la santé, l'éducation et l'espérance de vie sont parmi les plus élevées au monde ».

Plus d'informations : www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2009/04/la-revolucion-energetica-cubas-energy-revolution

30 ADEME, Particuliers – changez vos habitudes, consulté le 10/02/2014, URL : <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=12488>

31 Nebojsa Nakicenovic, Décarbonization as a long-term energy strategy, consulté le 12/02/2014, URL : <http://archive.unu.edu/unupress/unupbooks/uu17ee/uu17ee0h.htm>

À l'échelle de la planète, la moyenne de consommation énergétique est de 2 000 watts³² par personne, c'est-à-dire 1,5 tonne équivalent pétrole par an (tep/an). Évoluer vers une société à 2 000 watts³³ consisterait à ramener la consommation par habitant des pays industrialisés à cette moyenne, pour permettre aux autres d'augmenter la leur. Actuellement, la consommation moyenne d'un européen est de 3,3 tep/an, celle d'un français est de 4 tep/an, celle d'un allemand est de 3,8 tep/an et celle d'un Italien de 2,8 tep/an. À terme, il faudrait donc **diviser par 2 à 3** la consommation d'énergie par habitant en Europe. Selon la feuille de route fixée par la Commission européenne, l'objectif en 2030 est une réduction de 16 à 20 % de la demande d'énergie primaire (Commission Européenne, 2011), ce qui permettrait d'atteindre 2,6 tep en moyenne pour chaque habitant de l'UE.

Dans le cadre de cette étude, nous proposons de suivre un scénario très volontariste visant à atteindre l'objectif de 1,5 tep/an/hab. en 2050, soit une division par deux de la consommation d'énergie primaire par habitant. Tenant compte du fait que les premiers efforts permettront d'obtenir les meilleurs résultats, c'est pendant la période 2020-2035 que la baisse sera la plus importante (2,5 % à 3 % par an), avant de se stabiliser vers 2050. En 2030, la consommation par habitant sera d'environ 2,2 tep/an. Les principaux efforts à réaliser seront sur la rénovation thermique des bâtiments et la modification profonde du secteur des transports.

3. LIMITER L'EFFET REBOND

D'après le Centre d'Analyse Stratégique³⁴ français, le principe de l'effet rebond expliqué plus haut peut annuler 5 % à 50 % des gains obtenus par une meilleure efficacité énergétique dans le logement. Cela s'explique en partie par les comportements de consommation des usagers qui bénéficient des améliorations techniques. Pour un ménage qui, initialement, ne parvient pas à payer ses factures ou qui se trouve en situation de précarité énergétique, l'impact de l'effet

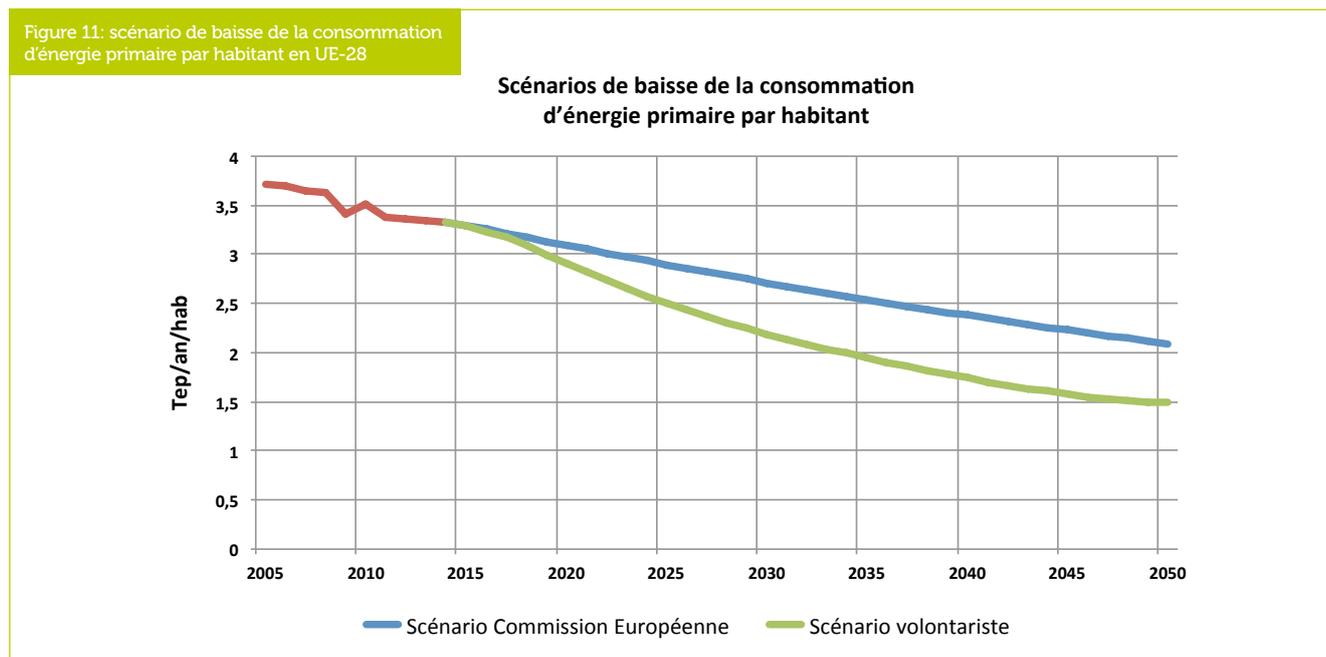
rebond sera limité puisque les gains obtenus permettront simplement aux bénéficiaires de vivre dans des conditions décentes. En revanche, dès lors que les gains bénéficient à des entreprises ou des ménages dont la situation financière est plus confortable, le capital économique libéré par les économies d'énergies sera assurément réutilisé par ailleurs, pour d'autres usages qui peuvent annuler complètement les gains initiaux. Par exemple, un couple qui change la chaudière de son logement commencera à économiser de l'argent dès lors que l'investissement aura été remboursé. Si l'argent économisé permet au couple de partir en vacances en avion, les économies d'énergie réalisées peuvent être entièrement annulées.

Orienter favorablement le rebond

Il convient donc de se questionner sur l'affectation de l'argent économisé par l'efficacité énergétique. Actuellement, cette réflexion est mise en pratique, en amont des améliorations, grâce au principe du tiers-investisseur. Ce système permet à un ménage ou une organisation de faire appel à un tiers (public ou privé) pour l'aider à financer des travaux de rénovation et se rémunérer sur les économies d'énergie réalisées.

En aval de l'investissement, une fois celui-ci amorti, il reste à créer des outils pour éviter que les sommes économisées ne soient utilisées dans de nouvelles dépenses d'énergie, mais au contraire, qu'elles le soient dans de nouveaux leviers de réduction des consommations. Pour cela, il s'agirait de créer un fond d'investissement dans lequel chaque particulier ou entreprise serait incité, par un abondement des États ou des collectivités territoriales, à placer ces sommes. Les placements abondés pourraient être réinvestis par leur propriétaire uniquement dans de nouvelles mesures d'économie d'énergie ou en tant que tiers-investisseur pour d'autres porteurs de projets. Le cercle vertueux ainsi créé permettrait de tendre vers une réduction réelle et globale de la demande énergétique.

Figure 11: scénario de baisse de la consommation d'énergie primaire par habitant en UE-28

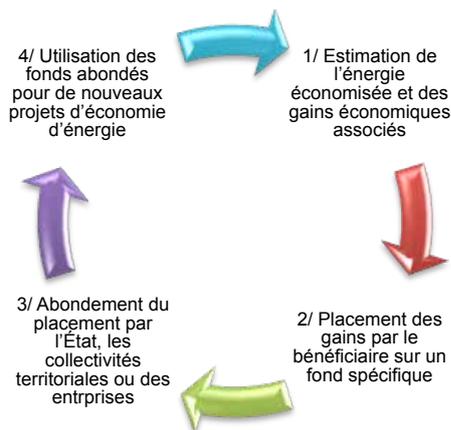


³² <http://www.2000watt.ch/fr/societe-a-2000-watts/>

³³ Projet de l'École Polytechnique fédérale de Zurich qui propose à la société suisse de diviser par trois ses consommations d'énergie.

³⁴ Aujourd'hui remplacé par le Commissariat général à la stratégie et à la prospective (CGSP).

Figure 12: cercle vertueux des économies d'énergie avec effet rebond contraint.



Source : l'auteur

4. CRÉER UNE SOCIÉTÉ LOCALE DE L'ÉNERGIE

Une gestion centralisée de l'énergie entraîne un désengagement et une déresponsabilisation des consommateurs, notamment pour ce qui concerne l'électricité. Sans connaissance des contraintes liées à la production et à la distribution, sans une implication dans la gestion et la production de l'énergie, le consommateur n'a aucune raison de s'en préoccuper et de faire évoluer ses habitudes (Thévard & Lalik, en préparation). C'est donc par le biais d'incitations financières (comme le tarif jour/nuit en France) que les opérateurs parviennent actuellement à équilibrer la demande. Mais les besoins et les ressources énergétiques de chaque territoire sont tellement différents que la décentralisation semble en principe plus appropriée à l'évolution des comportements et la mise en œuvre d'un mix énergétique essentiellement renouvelable.

Le niveau de décentralisation est très variable d'un État à l'autre au sein de l'UE. Alors que neuf pays membres ont moins de cinq distributeurs d'électricité, l'Allemagne en a 862, l'Espagne 346 et l'Italie 151. Même chose pour le gaz naturel avec 686 opérateurs pour l'Allemagne et 295 pour l'Italie, alors que onze États ont moins de dix opérateurs (Altman, et al., 2010).

Si la réglementation nationale le permet, la création d'une société locale de services énergétiques permettra de mettre en place une véritable politique énergétique à l'échelle du territoire.

Création d'une société locale de l'énergie à Bristol

Bristol est une ville d'Angleterre (430000 habitants). Le Bristol City Council a utilisé le Programme Européen d'assistance technique pour les projets énergétiques locaux (ELENA) afin de financer la création d'une telle société qui permettra de mettre en œuvre les orientations définies dans leur stratégie énergétique (The Bristol Energy Network, 2013). Selon Barbara Janke, directrice du Bristol City Council, cette société conduira à une réduction de la facture pour des milliers d'habitants par le biais d'investissements dans les économies d'énergies. Le territoire pourra également investir dans la production d'énergie et notamment l'énergie solaire.

Plus d'informations : <http://www.bristol.gov.uk/> et <http://www.eib.org/infocentre/publications/all/elena.htm>

5. MISE EN PLACE D'UN RÉSEAU MODULAIRE

Même les grands pays industrialisés peuvent connaître de graves coupures d'approvisionnement énergétiques. Ces coupures géantes sont essentiellement liées à des phénomènes météorologiques exceptionnels ou à des surconsommations en périodes de pointe. En 1998, des pluies verglaçantes ont déposé une couche de 8 centimètres de glace sur les pylônes et câbles électriques du Québec. Pas moins de 24 000 poteaux, 4 000 transformateurs et 1 000 pylônes ont été endommagés, laissant 1,6 millions de personnes (20 % de la population) sans électricité en plein hiver (Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie, 2012). En 2012 aux États-Unis, 8 millions de personnes sont privées de courant après le passage de l'ouragan Sandy. L'université de Princeton a subi de nombreux dommages à cette occasion, mais le micro-réseau énergétique qui alimente le campus a permis de ne subir aucune coupure de courant pendant les 48 heures d'isolement. Même chose à l'université de New York qui est restée alimentée grâce à son micro-réseau, alors que les rues de Manhattan étaient plongées dans le noir.

C'est à l'aune de ce genre de catastrophes que la notion de résilience prend tout son sens et devient un critère de gestion incontournable.

Il faut donc penser et gérer le territoire local comme un îlot énergétique qui aurait les caractéristiques suivantes :

- > une production énergétique de base ;
- > la possibilité de s'isoler du réseau pour fonctionner en mode autonome ;
- > capacités de démarrage à froid (moteur à gaz, hydroélectricité, etc.) ;
- > capacité de délestage (équipements dont le fonctionnement peut être interrompu sans risque).

Le micro-réseau de Sendai, au Japon, est composé de 50 kWc³⁵ de panneaux solaires photovoltaïques, deux génératrices à gaz naturel de 350 kW et une pile à combustible de 250 kW pour une puissance totale de 1 Mwc. Le 11 mars 2011, un tremblement de terre de magnitude 9 sur l'échelle de Richter a frappé le Japon et provoqué un tsunami à l'origine de l'accident nucléaire de Fukushima. Jusqu'à 4,6 millions de foyers ont été privés d'élec-

Figure 13 : micro-réseau de Sendai (Hirose, Reilly, & Irie, 2012)



³⁵ Le Watt crête (Wc) est une unité qui représente la puissance maximale que peut atteindre un dispositif. Cette unité est souvent utilisée pour les installations de type solaire photovoltaïque.

tricité et le courant n'a été rétabli que huit jours plus tard (uniquement dans les zones où c'est possible). Malgré l'ampleur du phénomène, le micro-réseau permet de maintenir l'alimentation d'équipements critiques tels que du matériel de clinique, de maternité et de laboratoires, certains équipements de l'université et le traitement de l'eau (Hirose, Reilly, & Irie, 2012).

Grid4EU : expérimenter l'ilotage électrique en Europe

Afin de faire avancer la recherche sur la création de réseaux décentralisés, l'Union européenne a lancé le projet Grid4EU en partenariat avec six distributeurs d'énergie. Chacun d'entre eux coordonne un projet dans son pays (Allemagne, Espagne, France, Italie Suède et Tchèque), dans des conditions d'application volontairement variées : climats continental, océanique ou méditerranéen, zone urbaine, semi urbaine ou rurale.

L'objectif est de tester l'intégration des énergies renouvelables, le développement des véhicules électriques, l'automatisation des réseaux, le stockage de l'énergie, l'efficacité énergétique et la réduction de charge.

Quelques chiffres sur le projet Nice Grid, situé dans le sud de la France, en climat méditerranéen.

- > Budget de 30 M€
- > 1 500 utilisateurs
- > 2 à 3 MWC de puissance photovoltaïque et 2 MW de stockage
- > Objectif de zone autonome

Plus d'informations : <http://www.grid4eu.eu/>

6. AMÉLIORER LA RÉACTIVITÉ

Il existe plusieurs moyens d'améliorer la réactivité face à une perturbation. Le premier consiste à disposer de **procédures adaptées pour la gestion de l'urgence**. De telles procédures existent uniquement pour les milieux très sensibles comme les châteaux d'eau, les établissements hospitaliers ou certains sites industriels, mais la relative stabilité économique, énergétique et sociale des dernières décennies a eu tendance à éloigner le sentiment de vulnérabilité potentielle et peu de choses sont prévues, dans les applications quotidiennes, pour faire face à de quelconques interruptions d'approvisionnement. Il conviendra pourtant de penser aux moyens de communiquer ou de gérer les informations en cas de coupures prolongées ou répétitives de courant électrique, d'envisager la mise en place de transports collectifs pour suppléer au manque de carburant pour les particuliers, de prévoir des lieux d'accueil en cas de coupure de chauffage en période particulièrement froide, etc.

Ensuite, chaque territoire devrait tendre vers la pleine **maitrise des équipements vitaux** et de leur maintenance. Par conséquent, la délégation totale, à des entreprises privées, de certains services essentiels pour la population peut représenter un risque si elle ne s'accompagne pas d'un suivi permanent par des membres de la collectivité. Concernant le matériel, de nombreux équipements de haute technologie proposés actuellement ne peuvent plus être réparés par des artisans locaux, à cause de leur complexité. Avec l'évolution rapide des technologies, et même pour les équipements très coûteux, il est parfois difficile de trouver une pièce de rechange pour un équi-

pement qui a plus de dix ans. Ainsi, nous estimons qu'il faut préférer des **systèmes énergétiques simples et robustes**, dont la maintenance est aisée et les pièces facilement réparables ou remplaçables. Enfin, lorsqu'il n'est pas possible de modifier le type d'énergie utilisée à court ou moyen terme, il est plus résilient de prévoir un **stockage de sécurité**. C'est ce qu'a fait l'OCDE³⁶ en 1974 avec la création de l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE) et la conclusion du Programme International de l'Énergie (PIE) qui impose aux pays membres de stocker un volume de pétrole correspondant à un minimum de 90 jours de leur consommation, basée sur les importations nettes de l'année précédente (Thévard, 2012). Ce stockage, même s'il représente un coût pour la collectivité, permet de laisser un délai pour réagir en cas de difficultés. C'est donc un très bon moyen d'éviter les graves conséquences d'un mouvement de panique ou de prises de décisions trop rapides et inappropriées.

7. PROJETS ÉNERGÉTIQUES COLLECTIFS

L'implication des populations locales dans la mise en œuvre de projets de production d'énergie est de plus en plus courante. L'acceptabilité de tels projets (ferme éolienne, centrale photovoltaïque, unité de méthanisation, etc.) est généralement meilleure dans ces conditions. Mais l'acceptabilité n'est pas le seul avantage et, selon l'étude de l'association Community Energy Scotland, les projets énergétiques citoyens augmentent le niveau de sensibilisation et la solidarité dans les groupes, provoquent l'enthousiasme des participants, modifient leurs objectifs personnels et collectifs, favorisent les échanges et la mise en réseau ; ils permettent également l'acquisition de nouvelles compétences dans les domaines de l'énergie, de la réalisation de demandes de financements, de la gestion de projets et de la consultation de la population (Bryan, 2010).

Par ailleurs, la connaissance et la proximité des contraintes liées à l'énergie génèrent des habitudes de consommation plus vertueuses que dans le cas d'une production centralisée et complexe. Les habitats en site isolé, c'est-à-dire non reliés aux réseaux d'énergie, sont gérés de manière plus intelligente, sobre et efficace, car la consommation est nécessairement adaptée à la production irrégulière et à la disponibilité réduite de puissance.

Énergie citoyenne en Allemagne

Fin 2013, l'Allemagne comptait plus de 730 coopératives énergétiques. Elles sont composées à 90% de particuliers qui ont investi 3 000 € en moyenne, pour un montant total de 1,2 Md €. L'ensemble du parc créé produit 580 000 MWh par an, soit la consommation annuelle moyenne de 100 000 foyers. Ces installations permettent d'améliorer l'autosuffisance locale, augmente l'implication et la responsabilisation citoyenne, éléments favorables pour la résilience locale.

Cependant, ces chiffres ne doivent pas masquer le coût d'investissement beaucoup plus élevé (10 à 50 fois) que des centrales conventionnelles (gaz ou charbon) et le faible taux de retour énergétique (ERoEI) du solaire photovoltaïque. Le développement massif de ces initiatives est avant tout lié au tarif très élevé de rachat de l'électricité ou du biogaz, ce qui peut provoquer des excès comme l'utilisation de maïs (culture alimentaire) pour la

production de biogaz ou l'artificialisation de terres agricoles pour l'implantation d'immenses centrales photovoltaïques.

Nous tenons à souligner que l'implantation d'installations d'énergies renouvelables sans la mise en place, en amont, d'une baisse significative de la demande, n'est pas viable sur le long terme et peut, au contraire, nuire à la résilience.

Source des données : <http://www.latribune.fr/green-business/l-actualite/20131023trib000792002/en-allemande-l-energie-verte-est-une-affaire-de-citoyens.html>

2.2. Transports et mobilité en 2030

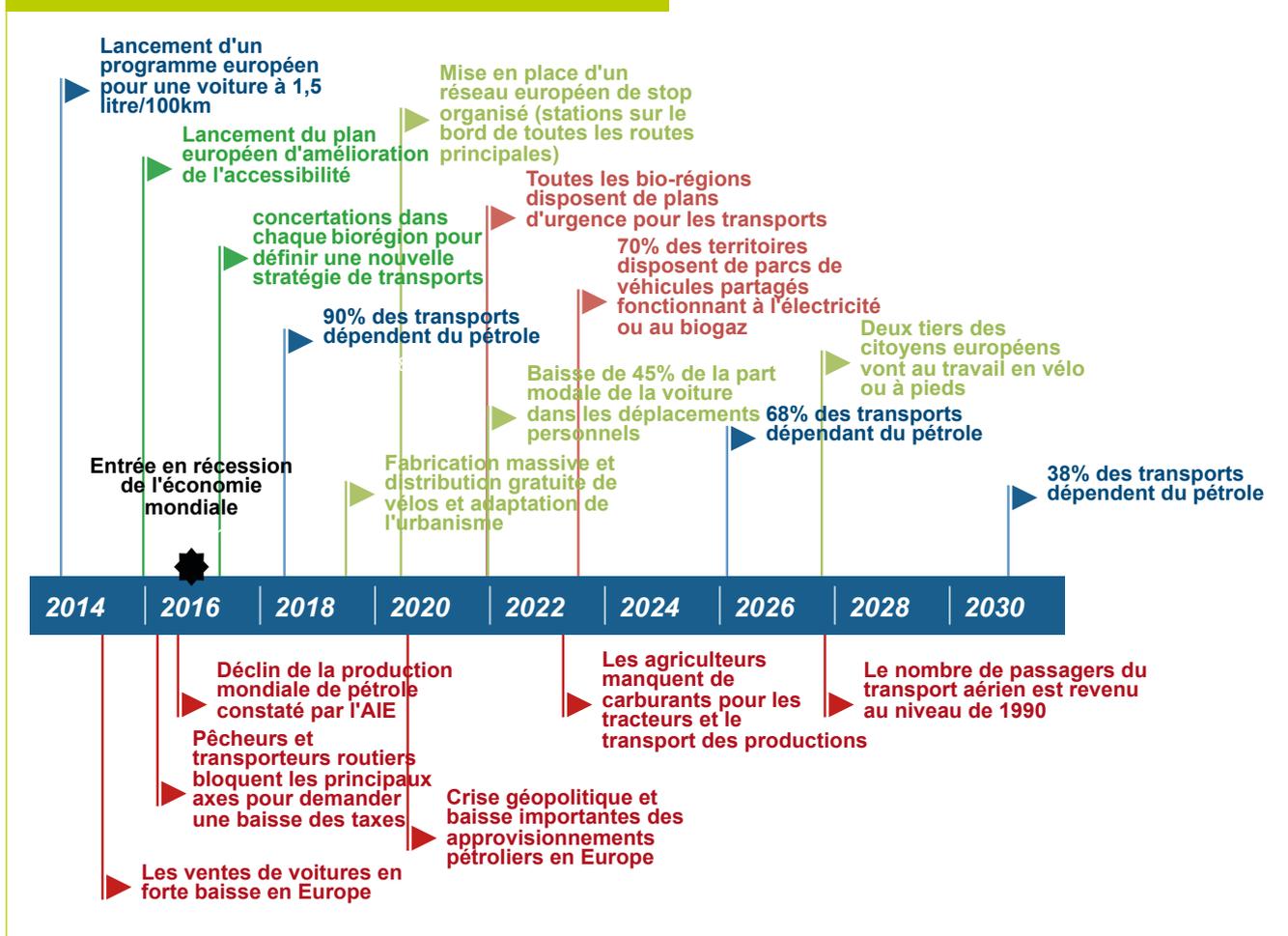
Témoignage d'un européen en 2030

Les mentalités ont radicalement changé pendant la dernière décennie. Aujourd'hui, l'objectif n'est plus de se déplacer toujours plus loin, toujours plus vite et toujours plus souvent, mais le génie collectif est consacré à l'amélioration de l'organisation du territoire et à la réduction du besoin de mobilité, tout en répondant aux attentes de chaque habitant en termes d'accès aux biens et aux services essentiels.

On peut dire que le chômage a quasiment disparu sur notre territoire, puisque de très nombreuses activités ont été relocalisées. Certes, l'efficacité des productions n'est pas aussi bonne et les citoyens gagnent moins d'argent, mais les dépenses de transports et d'énergie ont été tellement réduites que la baisse de revenus n'a pas été trop ressentie. Les trajets domicile-travail supérieurs à dix kilomètres ont quasiment disparu et presque tous les actifs peuvent se rendre à leur travail en vélo. De plus, les personnes qui possèdent encore une voiture ne voyagent jamais seules. D'ailleurs, les voitures personnelles ont déserté les rues. Elles ont été remplacées par des véhicules partagés que chacun peut louer et dont le coût est très accessible. Celles-ci sont simples, légères et elles consomment moins de deux litres équivalent pétrole pour cent kilomètres. L'énergie utilisée n'est d'ailleurs plus le pétrole, mais un mix entre biogaz issu de la fermentation des déchets urbains, électricité, huile végétale recyclée et air comprimé. Certains véhicules comme des machines agricoles ou de chantier et des camions de pompiers n'ont pas encore pu être convertis à d'autres énergies, c'est pourquoi un stockage de pétrole a été mis en place au niveau local, ce qui rassure tout le monde.

Tous les investissements majeurs liés aux infrastructures de transports ont été affectés au transport sur rail et à la restauration des voies navigables. Sur notre territoire, il n'existera bientôt plus un village qui ne soit desservi par un train-tram qui transporte à la fois des marchandises et des personnes, sur une plage horaire très large et à une fréquence élevée. Plus personne n'a intérêt à voyager seul, tant en termes de coût que de fatigue ou de risque d'accident.

Figure 14: exemple de chronologie pour la transition du système de transports



A. Éléments de contexte en 2014

Avec une dépendance quasi-totale au pétrole et une forte hausse du besoin de mobilité, le secteur des transports pourrait représenter le premier risque à court terme pour les sociétés modernes. L'organisation mondialisée des échanges et la réduction des temps de parcours ont provoqué un éclatement géographique des familles, un allongement des distances domicile-travail et une organisation logistique très complexe. En un siècle, la mobilité a remplacé l'accessibilité des biens et des services, obligeant les nombreux citoyens qui n'habitent pas des grandes agglomérations à posséder une voiture.

En l'absence d'une technologie permettant de remplacer le pétrole en quantité, prix, réseau de distribution et facilité d'usage, l'urgence consiste à remettre l'accessibilité au cœur des politiques d'aménagement du territoire pour réduire la demande de mobilité, sans perdre le confort et la qualité de vie.

Quelques points clés pour les territoires

- > Plus de 95% des transports de l'UE dépendent du pétrole.
- > Les mesures prises pour les transports concernent uniquement les problèmes de congestion du trafic ou la réduction des émissions de gaz à effet de serre, jamais le risque de pénurie.
- > Pour les grands projets d'infrastructures tels que les aéroports, contournements routiers ou autoroutes, le risque de pénurie et de forte hausse du prix de l'énergie n'est pas pris en compte.
- > Deux tiers des déplacements personnels se font en voiture.
- > Hors des grandes agglomérations, il est très compliqué de ne pas avoir de voiture.

B. Vers une mobilité post-pétrole

1. ÉTUDES TERRITORIALES PRÉALABLES

Comme dans chaque secteur, il convient de faire un état des lieux précis des différents aspects de la mobilité afin de mettre en évidence les points forts et les vulnérabilités du territoire dans ce domaine. La mobilité se décline différemment en fonction des distances parcourues, elle implique par conséquent de multiples acteurs, de la mobilité douce, locale et autonome au transport aérien international en passant par les lignes ferroviaires ou les autoroutes.

Tableau 3: études territoriales préalables à la réorganisation du système alimentaire

Transports prioritaires et critique

- Analyse et classement des transports prioritaires (ambulance, police, pompiers, transport d'alimentation, etc.)
- Evaluation des besoins énergétiques liés à ces transports
- Etude de vulnérabilité et de résilience des transports critiques en interne et en liaison avec les autres territoires

Potentiel d'autosuffisance énergétique

- À partir des gisements estimés dans les études énergétiques, évaluation de la part pouvant être attribuée aux transports
- Analyse et anticipation des technologies de mobilité utilisables à court et moyen terme
- Scénarios de multimodalités (complémentarité des différents modes de transport)

Évaluation de l'accessibilité des biens et services essentiels

- Vie quotidienne: transport, commerces de base, services marchands de base
- Vie sociale: éducation et formation, emploi et insertion, culture, sports et loisirs
- Santé et assistance : Services d'aide sociale, familiale et administrative, services aux personnes âgées, soins et services d'urgence

Analyse des flux de personnes et de marchandises

- Mesure des déplacements internes, des transits et des échanges avec l'extérieur
- Analyse spécifique des flux domicile-travail

2. AMÉLIORER L'ACCESSIBILITÉ

En l'absence de solution de substitution connue pour permettre une mobilité équivalente en période de pénurie énergétique et de mutation économique, il est indispensable de mettre à la disposition des populations les moyens d'accéder, sur place, aux biens et services essentiels. Dans le cas contraire, une dégradation rapide de la santé physique et sociale des citoyens, du fonctionnement de l'économie et de la sécurité publique pourrait intervenir rapidement. Il revient donc à chaque territoire d'améliorer l'accessibilité de ses services et commerces de base.

**Pays Sologne Val Sud :
se préoccuper de l'accessibilité aux services**

Le Pays Sologne Val Sud est un territoire plutôt rural et voisin de la ville d'Orléans (270 000 habitants). Dans un souci d'harmonisation de l'offre de services, une étude a été conduite en 2006 pour évaluer la répartition des équipements, des transports publics, des emplois, des services administratifs, sociaux et culturels, des commerces, etc. Après avoir mené une étude en trois phases (étude de l'offre, étude du besoin, comparaison de l'offre et de la demande de services), un plan d'action a été défini avec par exemple :

- > maintien des commerces de proximité ;
- > aide à la création de structures spécifiques (accueil d'associations, écoles de musique, lieux de rencontre et d'échange, etc.) ;
- > création de Points Information Familles pour relayer toutes les structures administratives en zones rurales.

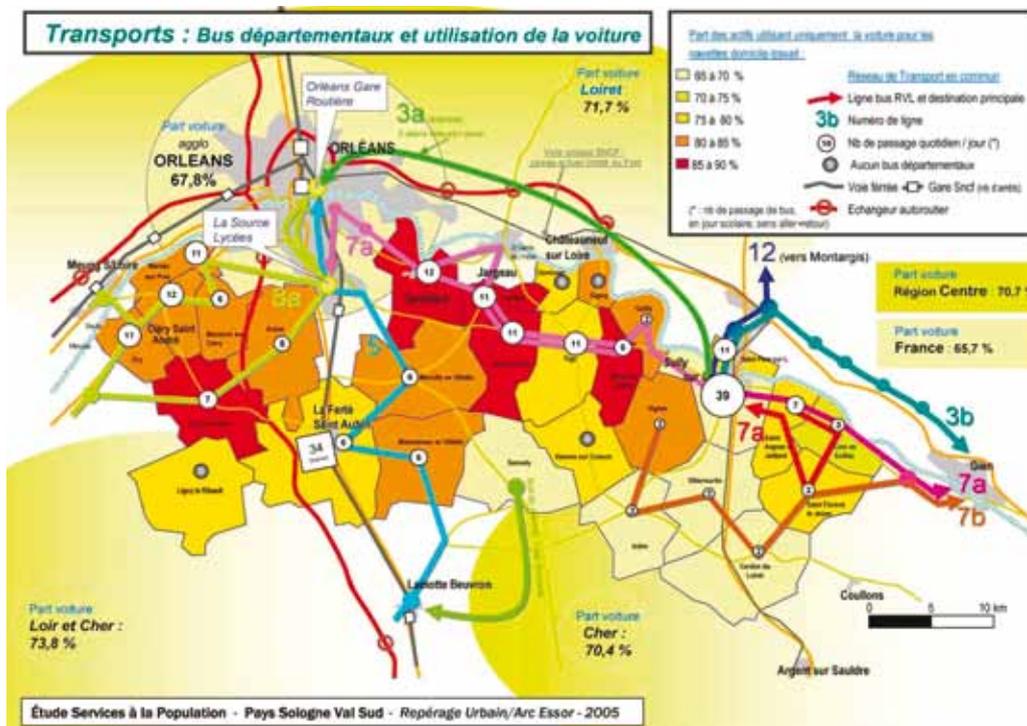
Plus d'informations :
<http://www.pays-sologne-valsud.fr/services/bibliotheque.php>

Aussi incroyable que cela puisse paraître, certaines personnes vivent aujourd'hui à plusieurs centaines de kilomètres de leur lieu de travail. Le TGV notamment a permis ces excès, avec des temps de parcours extrêmement réduits. Par exemple, pour un salarié qui quitte son travail le soir au centre de Paris, il faut le même temps – une heure – pour rejoindre la banlieue parisienne en RER³⁷ (30 km), la ville d'Orléans en train (120 km) ou la ville de Tours en TGV (250 km). Cela montre que le temps de trajet est devenu bien plus important que la distance dans le choix du domicile (Thévard & Lalik, en préparation).

La relocalisation et la diversification de certaines activités et productions, la décentralisation de nombreux services sanitaires, culturels et sociaux ou la modification du système de distribution alimentaire devraient permettre la création d'emplois locaux et, par conséquent, offrir des pistes de transition professionnelle pour les personnes qui parcourent de longues distances chaque jour et souhaitent voir leur lieu de travail se rapprocher.

Actuellement, de nombreux projets d'infrastructures ont pour objectif de réduire le temps de parcours entre les villes. Il s'agit souvent de désenclaver certains territoires pour permettre aux habitants de rejoindre quotidiennement des zones d'emplois éloignées. Cette tendance favorise l'éclatement géographique des familles, une hausse de la consommation et de la facture énergétique par les transports et un éloignement progressif des zones urbaines par les ménages souhaitant accéder à la propriété immobilière.

Figure 15: analyse des transports de personnes dans le pays Sologne Val Sud (proximité ville d'Orléans)



Source : pays-sologne-valsud.fr

37 Réseau Express Régional de l'île de France (Région Parisienne).

Pour favoriser la résilience des populations, la fracture territoriale évoquée plus haut devra être réduite, non pas grâce à un meilleur accès aux zones dont le dynamisme économique est avéré, mais en favorisant l'économie locale et en permettant aux habitants de s'ancrer et de s'investir au cœur de leur lieu de vie. Par ailleurs, cela permettra d'éviter la création de zones exclusivement résidentielles dans lesquelles les relations sociales et économiques sont réduites au minimum.

Créer des Agences Territoriales de Relocalisation³⁸ (ATR)

Relocaliser représente un défi important qui nécessite l'implication et la coordination des élus, des citoyens et des entreprises du territoire. La création d'une ATR permettra de réunir et d'accompagner les dynamiques convergentes au niveau local, car relocaliser signifie construire à contre-courant du processus de globalisation. En l'absence de liens suffisants entre les acteurs d'un territoire pour permettre la construction de nouveaux objectifs communs, l'ATR pourra provisoirement remplacer ces liens en centralisant, au niveau local, les offres et les demandes de chacun (voir tableau 4).

3. UN RÉSEAU LOCAL SANS PÉTROLE

Depuis le milieu du XX^{ème} siècle, l'utilisation massive de l'automobile et du transport routier en général a progressivement conduit à la disparition de nombreuses infrastructures de transport ferroviaire. Pour des distances inférieures à 2 km, l'usage de la force musculaire (vélo, marche, traction animale) est facilement envisageable et pour les distances supérieures à 50 km, l'accès à un réseau ferré ou à d'autres transports en commun est quasiment assuré. En revanche, dans la plage de distances intermédiaire, il convient de remettre en place des alternatives, car le pétrole est roi dans les zones périurbaines et rurales.

En termes d'efficacité, on estime que pour une même charge transportée, le transport routier consomme quatre fois plus d'énergie que le transport par voie d'eau et 7 fois plus que le transport ferroviaire (TL & Associés consulting, 2006). Si le transport fluvial n'est pas possible partout, le transport ferroviaire en revanche est adaptable à tous les terrains et tous les usages.

CarGoTram : transport de marchandise en centre ville (Dresde-Allemagne)

Le Groupe Volkswagen décide en 1997 d'approvisionner son usine de Dresde, depuis le centre logistique situé à la gare de marchandises, à l'aide de deux CarGoTrams. Chacun peut transporter l'équivalent de 3 camions, soit un volume de 214 m³ ou une masse de 60 tonnes, à une vitesse de 50 km/h et sur un parcours de 6 kilomètres. Les CarGoTrams utilisent le réseau de tramway existant, ce qui permet de traverser aisément le centre ville. Des itinéraires secondaires sont prévus en cas de problème de circulation.

Plus d'informations : <http://www.dvb.de/en/The-DVB-AG/Facts-and-Figures/CarGoTram/>

Tableau 4: rôles possibles d'une Agence Territoriale de Relocalisation

auprès des entreprises	auprès des citoyens	auprès des élus
<ul style="list-style-type: none"> • Accompagner la diversification des activités de l'entreprise en proposant de nouveaux débouchés au niveau local • Mettre en lien avec les porteurs de projets ne disposant pas de structure • Mettre à disposition les informations concernant les attentes des habitants • Aider à l'évaluation des risques liés aux contextes énergétique, économique et climatique 	<ul style="list-style-type: none"> • Recenser les compétences individuelles locales • Recueillir et évaluer les projets d'offres de biens et de services • Recherche de clientèle locale fidélisée ou d'associations pour soutenir la création d'activité (ex: AMAP) • Recueillir les besoins des citoyens en termes de productions locales • Communiquer et sensibiliser sur l'offre locale et la nécessité de renforcer le tissu économique local 	<ul style="list-style-type: none"> • Recueillir les attentes de la collectivité en termes de biens et de services • Evaluer l'intérêt collectif des nouvelles créations d'activité • Requérir l'usage du patrimoine commun (terres arables, bâtiments publics, etc.) • Fixer des objectifs pour le territoire

Source : l'auteur

³⁸ Ce concept est sous licence Creative Commons Attribution 4.0 International. Pour accéder à une copie de cette licence, merci de vous rendre à l'adresse suivante <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr> ou envoyez un courrier à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

Entre 1894 et 1936, l'Arpajonnais était un tramway qui faisait la jonction entre les halles de Paris et Arpajon, ville maraîchère située à 35 kilomètres du centre de la capitale française. En plus des passagers, il permettait de transporter jusqu'à 25 000 tonnes de fruits et légumes par an au cœur de Paris. Cette solution qui combine ce que l'on appelle aujourd'hui le tram-fret (marchandise) et le tram-train (passagers), permet à la fois de circuler sur le réseau régional et de desservir les centres urbains.³⁹ En Espagne, la communauté valencienne⁴⁰ a mis en service une ligne qui permet de relier Alicante et Denia (90 km) à la vitesse de 110 km/h, tout en desservant les centres urbains à la manière d'un tramway.

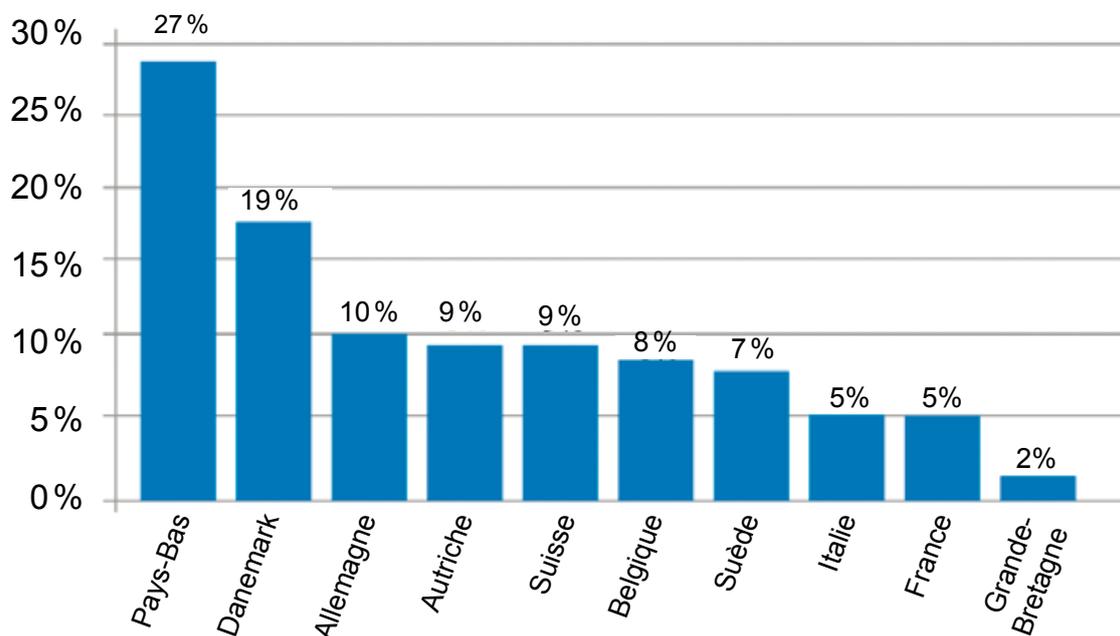
À l'échelle d'une biorégion, on pourrait voir renaître les Voies Ferrées d'Intérêt Local (VFIL), notion créée en France au milieu du XIX^{ème} siècle, qui permet de laisser une grande autonomie technique et financière qu'il faut encadrer pour préserver l'interopérabilité des réseaux. Ces nouvelles voies d'intérêt local côtoient les routes pour éviter les acquisitions foncières et de nouvelles artificialisations des terres agricoles. Cela permet également d'utiliser les mêmes ouvrages d'art tels que les ponts et les tunnels. Le matériel utilisé est plus léger et moins encombrant que les trains de grandes lignes, autorisant l'utilisation de motorisations moins puissantes, plus adaptées à l'utilisation de ressources énergétiques locales.

Le réseau départemental de Haute-Vienne (France) était exemplaire à ce titre, puisque la seule centrale hydroélectrique de Bussy-Varache, d'une puissance de 1,75 MW, permettait d'alimenter les 345 km de lignes autour de la ville de Limoges (Blanchard, 1922). Le parc de 39 locomotives a permis de transporter jusqu'à 2,2 millions de personnes en 1938, avec un départ tous les vingt minutes entre 5h00 du matin et 21h00. Pour un territoire qui ne dispose pas de potentiel hydroélectrique, il faudrait par exemple deux éoliennes de 3MW, une centrale à cogénération biogaz de 250 kW et 2,8 MWc de panneaux photovoltaïques (10 000 panneaux environ) pour produire la même quantité d'électricité et alimenter ainsi tout un réseau local de transport sans dépendre du pétrole. A titre de comparaison, une seule locomotive de TGV (Train à Grande Vitesse) requière une puissance électrique comprise entre 8,8 MW et 12,2 MW.

Valorisation du transport doux

Le transport doux est le plus ancien et le plus naturel, car c'est celui qui utilise la force humaine ou éventuellement animale. La part du vélo et de la marche dans les déplacements urbains est croissante au cœur des grandes métropoles, mais en diminution dans les zones périurbaines. Le Pays-Bas est champion européen dans l'usage du vélo avec 26% de tous les déplacements, 38% pour le Grand Amsterdam et 50% pour le centre ville (Ville&Vélo, 2010).

Figure 16 : part modale du vélo dans quelques pays européens.



Source : Ministère de Transports des Pays-Bas

39 Agnès Sinaï, Tram-fret : la solution au problème de transport de marchandises en île de France ?, consulté le 10/02/2014,

URL : <http://www.actu-environnement.com/ae/news/tram-fret-transport-marchandise-ile-de-france-10542.php4>

40 <http://www.gva.es/>

D'après les travaux de Frédéric Héran, Trois facteurs déterminent la part du vélo dans les déplacements (Héran, 2012). Tout d'abord, il faut absolument réduire l'usage d'autres modes comme la voiture car le marché des déplacements n'est pas extensible (nous y reviendrons dans la section sur les transports collectifs). Ensuite, la pratique de la bicyclette est très sensible aux conditions de sécurité routière et donc à l'emprise du trafic automobile, c'est pourquoi l'urbanisme doit être pensé dans ce sens. Cela passe par des aménagements spécifiques, des pistes cyclables bien conçues, des dispositifs de stationnement et contre le vol, des services de location et de réparation, une réduction de la vitesse des automobiles, etc. Enfin, puisqu'il n'est pas possible d'effectuer tous les déplacements à vélo, il faut que celui-ci puisse s'intégrer dans un système de transports associant marche, vélo et transports en commun. Nous citerons plus bas l'exemple de la ville de Belfort (France) qui a travaillé pour proposer un tel système à ses habitants.

4. OPTIMISER LE REMPLISSAGE DES VÉHICULES

Même s'il est exact de dire qu'un déplacement en train est plus efficace qu'un transport en voiture lorsqu'un maximum de places est occupé, soulignons qu'un train ou un autobus vide est moins efficace énergétiquement qu'une voiture pleine. C'est pourquoi le taux de remplissage des véhicules est le premier levier pour améliorer l'efficacité énergétique des transports.

Transports collectifs gratuits ou très attractifs

La gratuité ou le très faible coût des transports publics peut provoquer un véritable bouleversement des habitudes de mobilité. Précisons qu'il s'agit de gratuité pour l'utilisateur mais que la gratuité totale n'existe pas et que les frais doivent de toute façon être supportés par la collectivité.

Les sociétés privées en charge des réseaux sont souvent opposées à cette politique. Pour Dominique Gauthier, Directeur France de Veolia Transdev, « augmenter les tarifs est incontournable pour garantir la pérennité des transports publics ». ⁴¹ C'est le chemin que prend la ville d'Hasselt en Belgique, pionnière de la gratuité depuis 1997, en mettant fin à cette pratique en 2013 ⁴² pour des raisons d'équilibre budgétaire. Mais ce cas particulier ne représente pas forcément la tendance actuelle, puisqu'au même moment, la ville de Tallinn, capitale de l'Estonie est devenue la première capitale européenne à instaurer la gratuité de ses transports publics. D'après le directeur du bureau de Tallinn pour l'Union européenne, ⁴³ « la motivation découle d'une prise en considération soignée des implications budgétaires, mises en balance avec les avantages sociaux, environnementaux et budgétaires. (...) Nous stimulons réellement l'économie locale ». En effet, les répercussions de la gratuité sur la vie du territoire vont bien au-delà des aspects budgétaires : droit au transport pour tous, augmentation de la fréquentation, amélioration de l'accessibilité, dynamisme économique local, baisse de la pollution urbaine, des émissions de GES et de la congestion du trafic. À Tallinn, il semble que les quartiers les plus modestes et éloignés du centre ville soient véritablement en voie de désenclavement. ⁴⁴

Figure 17 : bus gratuit à Aubagne (France).



Si une telle politique de déplacement provoque l'opposition d'une partie de la population et principalement des automobilistes, c'est notamment à cause du refus de payer le transport en commun par le biais des impôts. Ce positionnement est le plus souvent lié à une méconnaissance du déséquilibre qui existe actuellement car l'utilisateur des transports publics est quasiment le seul à payer en tant qu'utilisateur. Les automobilistes paient uniquement le stationnement en zone payante, alors qu'ils bénéficient d'un financement très important de la part de la collectivité (ADETEC, 2007). Dans l'agglomération du Puy-en-Velay (France), en 2001, les dépenses publiques pour la voiture (voirie, stationnement, charges de personnel) ont représenté 390 € par habitant alors que les recettes s'élevaient à 14 €/hab. (stationnement payant pour l'essentiel). Le transport collectif, quant à lui, a coûté 30 € par habitant et les recettes (achat des billets et abonnements) représentaient environ 8 €. Autrement dit, les usagers de la voiture contribuent seulement à hauteur de 3,5% des dépenses qu'ils génèrent, alors que ceux du transport collectif y contribuent à hauteur de 25%. Passer à la gratuité ne serait qu'un juste rééquilibrage, par une affectation supplémentaire de budget comprise entre 11 et 22 €/an/habitant (ADETEC, 2007) et celle-ci pourrait être assez facilement compensée par les diminutions de dépenses pour l'automobile.

Du côté des inconvénients, soulignons que le transport gratuit peut parfois remplacer la marche et le vélo, ou provoquer une surconsommation de mobilité chez certains utilisateurs. On a pu également constater une hausse du vandalisme, dont une bonne part peut être simplement attribuée à la hausse de fréquentation. Enfin, l'application de la gratuité dans les grandes agglomérations est plus difficile car les recettes commerciales y sont plus importantes et leur suppression plus difficile à compenser. Il faut donc arbitrer entre le risque d'abus et les avantages liés au changement des habitudes, c'est à dire à la fin du « tout voiture », tout en tenant compte du contexte précis du territoire.

⁴¹ Compte rendu du débat « politique tarifaire : assurer la pérennité du transport public », salon Transports Publics 2012 de Paris, consulté le 05/02/2014, URL : <http://www.transportspublics-expo.com/fr/compte-rendus-des-d-bats>

⁴² Eltis, Hasselt cancels free public transport after 16 years, consulté le 05/02/2014, URL : http://www.eltis.org/index.php?ID1=5&id=60&news_id=4183

⁴³ Karl, Tallin devient la « capitale des transports publics gratuits », consulté le 05/02/2014, URL : <http://carfree.free.fr/index.php/2013/08/26/tallinn-devient-la-capitale-des-transports-publics-gratuits/>

⁴⁴ Alexandra Bogaert, A Tallinn, les bus gratuits n'ont pas le succès attendu, consulté le 05/02/2014, URL : <http://www.terraeco.net/A-Tallinn-les-bus-gratuits-n-ont-53550.html>

Gratuité : les chiffres de Châteauroux (France)

Pour cette aire urbaine de 85 000 habitants, la gratuité des transports mise en place en 2001 a provoqué des changements significatifs dans les habitudes de mobilité. Le bilan de dix années de fonctionnement a été présenté en 2012.

Statistiques de fonctionnement :

- > fréquentation multipliée par trois entre 2001 et 2011 ;
- > la moitié de cette hausse provient d'un report modal depuis l'automobile ;
- > niveau de fréquentation par habitant quasiment double par rapport à la moyenne française des agglomérations de taille similaire ;
- > offre kilométrique en progression de 42 % ;
- > réorganisation complète des dessertes en 2002 ;
- > baisse sensible du coût et de la consommation d'énergie par déplacement grâce à l'augmentation de la fréquentation.

Leviers financiers :

- > hausse et extension du versement transport (300 k€) : en France, le versement transport est collecté auprès des entreprises de plus de neuf salariés pour financer le transport en commun ;
- > économies réalisées par l'exploitant (106 k€) : suppression des coûts liés aux titres de transport et aux valideurs, suppression des coûts de personnel pour la relation clientèle et le contrôle des tickets, suppression des rémunérations du réseau de dépositaires des titres de transport.

Plus d'informations : <http://fr.scribd.com/doc/110208259/Bilan-de-la-gratuite-2001-2011-a-Chateauroux>

Amélioration de l'offre

Diminuer le prix n'est pas le seul facteur de hausse de la fréquentation. À ce jour, l'expérience de Tallinn montre des résultats mitigés puisque la hausse de fréquentation attribuée à la gratuité n'est que de 1,2% en une année, alors que sur la même durée, la fréquentation des transports de Châteauroux a augmenté de 42%. Cela démontre que la gratuité n'est pas suffisante pour provoquer un changement des habitudes, notamment pour les populations qui ont les moyens de choisir leur mode de transport. Il faut donc anticiper les attentes de la population afin d'agir sur deux autres facteurs : le temps de parcours et la qualité du service (confort, accueil, etc.).⁴⁵ L'augmentation de la fréquence, du nombre d'arrêts et de zones desservies, de la plage horaire de fonctionnement, l'entretien des équipements sont des exemples de leviers sur lesquels il faut agir pour accompagner la baisse des prix ou la gratuité.

Territoire de Belfort : miser sur l'offre

Une alternative à la gratuité consiste à réduire le prix et améliorer l'offre de service. C'est le choix de la ville de Belfort qui a vu la fréquentation du réseau de bus **doubler en six ans** . Aujourd'hui, le réseau Optymo propose une offre « triple play » : bus + vélos en libre-service + voiture en libre-service. Pour le bus, le tarif unique est fixé à 0,8 € par trajet, il en coûte 0,02 € par minute de vélo ou 0,3 € par kilomètre de voiture, somme à laquelle il faut ajouter un forfait d'un euro par heure d'utilisation. De plus, le tarif social plafonne le coût total mensuel à 9 € par mois.

Plus d'informations : <http://pass.optymo.fr/>

Enfin, lorsque l'offre de transports publics est adaptée, il faut la rendre plus attractive que la voiture en sensibilisant sur le coût réel de la voiture (coût de possession et d'utilisation) et en augmentant ce dernier au moyen de différents leviers : stationnements payants, hausse des tarifs et renforcement des contrôles, péage urbain. La hausse du prix du carburant (facteur externe) est également un très bon moyen de faire changer les habitudes (ADETEC, 2007).

Mieux remplir les voitures

Dans certains cas, l'usage de la voiture reste pertinent sur le plan énergétique. Les zones rurales notamment ne sont pas toujours suffisamment denses pour permettre la rentabilité d'un bus et encore moins d'un train. De multiples initiatives existent désormais pour faciliter la mise en relation entre les personnes qui possèdent une voiture et celles qui ont besoin d'être transportées. La pratique la plus utilisée actuellement est le covoiturage, grâce aux outils internet performants. Le covoiturage consiste à mettre en relation plusieurs personnes qui effectuent le même trajet, afin de leur permettre de le faire dans le même véhicule et de partager les frais. Cette pratique fonctionne particulièrement bien pour les longs trajets et pour les salariés d'une même entreprise. En revanche, pour les trajets plus spontanés et de courte distance, le covoiturage est peu efficace, c'est pourquoi une autre formule est en train d'émerger : l'autostop organisé. Cette solution rend la pratique de l'autostop plus spontanée, organisée et sécurisée. Il suffit de faire du stop à des arrêts identifiés, il faut s'inscrire dans un lieu relais pour recevoir un « kit de mobilité » comprenant par exemple une carte d'utilisateur, un macaron pour la voiture et un panneau indiquant la destination pour les passagers.⁴⁶ Le programme CIVITAS 2020,⁴⁷ cofinancé par l'Union européenne, permet de mettre en lien toutes ces initiatives destinées à améliorer le transport sur les territoires.

Mieux remplir les camions ou choisir des modes de transport plus adaptés

Les dimensions des camions de livraison sont inadaptées dans de nombreux cas. Les zones urbaines, déjà saturées de circulation, voient leurs rues bloquées par des véhicules presque vides et plus polluants que des véhicules légers. Les transporteurs travaillent pour optimiser leurs tournées, parfois avec l'aide de logiciels adaptés,

⁴⁵ Presseurop, La ville verte n'avance pas, consulté le 05/02/2014, URL : <http://www.presseurop.eu/fr/content/article/4311771-la-ville-verte-n-avance-pas>

⁴⁶ <http://www.rezopouce.fr/>

⁴⁷ <http://www.civitas.eu/>

mais ils doivent choisir entre la diminution du nombre de camions, du nombre de kilomètres parcourus, ou du délai de livraison. Comme nous l'avons évoqué dans les études territoriales, l'analyse des flux locaux de marchandises et un travail coordonné avec les producteurs, les transporteurs, les distributeurs et les consommateurs, devraient permettre la mise en place d'une organisation plus efficace et plus adaptée aux besoins. La livraison à vélo, par exemple, se développe de plus en plus dans les grandes agglomérations. Plus réactif, moins cher, moins polluant, le vélo en zone urbaine offre de nombreux atouts qui se font de plus en plus remarquer.

Des déménageurs à vélo

Depuis 2008, la société Déménagement Myette propose des déménagements en zone urbaine sans aucune pollution, sans bloquer les rues pendant des heures et à moindre frais. La société a déjà déplacé des centaines de tonnes de matériel pour plus de 2 000 clients, sur des remorques dont chacune peut emmener jusqu'à 300 kg.

Plus d'informations : <http://www.demenagementmyette.ca/>



5. DIVERSIFIER LES SOURCES D'ÉNERGIE

Diminuer la dépendance au pétrole implique, non seulement de réduire la demande de mobilité, mais également d'améliorer la performance énergétique des véhicules et d'augmenter la part modale des transports utilisant d'autres énergies comme le gaz ou l'électricité. La réduction de la demande passe, comme nous l'avons déjà évoqué, par une amélioration de l'accessibilité.

Performance énergétique des véhicules

La performance énergétique doit suivre une trajectoire radicalement différente de la trajectoire actuelle. Comme nous l'avons souligné plus haut, certains moyens de transports mis en œuvre aujourd'hui ne sont pas adaptés à l'utilisation des ressources énergétiques locales. Le progrès technologique n'a pas conduit à une baisse de la consommation d'énergie, mais plutôt à une augmentation de l'offre de mobilité, ce qui confirme l'impact de l'effet rebond.

Les locomotives mises en œuvre sur le réseau de la Haute-Vienne en 1940 disposaient de moteurs dont la puissance totale n'excédait pas 200 kW,⁴⁸ c'est à dire deux fois moins qu'un tramway moderne, 20 à 30 fois moins qu'une locomotive électrique et 55 fois moins qu'un TGV.

La Mathis-Andreau, construite également dans les années 1940, consommait 3,5 litres d'essence aux 100 km, ce qui est mieux que les voitures modernes de série les plus performantes. Elle devait ses performances à son poids et à son aérodynamisme exceptionnel. En effet, cette voiture avant-gardiste ne pesait que 500 kg alors qu'aujourd'hui, la masse moyenne des véhicules⁴⁹ en Europe approche les 1300 kg. L'augmentation de la masse est un cercle vicieux dans lequel l'industrie automobile s'est engagée. Les exigences croissantes de confort et de sécurité provoquent une hausse du nombre d'équipements qui augmentent la masse et le volume du véhicule. Pour maintenir le niveau de performances, il faut donc un moteur plus puissant et donc plus lourd, qui lui-même exigera une structure plus solide et plus lourde, etc. Il faut donc stopper cette logique et revenir à des véhicules simples et légers, d'entretien facile et pour lesquels la notion de vitesse ne sera pas un critère prioritaire.

Avec les connaissances actuelles et d'après Barreau & Boutin (2009), il est possible de faire descendre immédiatement la consommation des véhicules en dessous de 1,5L/100 km. Pour cela, il suffit de diviser par trois la masse à vide du véhicule, de diviser par deux la résistance aérodynamique et diviser par cinq la puissance du moteur installé.

Diversifier les sources d'énergie utilisées dans les transports

L'utilisation du biogaz, de l'électricité issue de sources renouvelables (solaire, éolien, cogénération, hydroélectricité), des huiles végétales usagées ou de toute autre source énergétique locale permettra, en outre, d'améliorer l'autosuffisance et de mieux maîtriser les coûts liés aux transports. Le pétrole est de très loin la plus pratique des énergies pour le transport. Sa substitution par d'autres formes entrainera inévitablement une diminution des performances.

La filière hydrogène offre un rendement médiocre et pose d'importants problèmes de stockage embarqué.⁵⁰ Les batteries utilisées pour les véhicules électriques ont une durée de vie limitée, sont faites à partir de ressources non renouvelables et offrent une autonomie moyenne. L'air comprimé impose des réservoirs lourds pour supporter la haute pression et offre également une autonomie réduite. En résumé, les possibilités sont nombreuses mais aucune n'est aussi polyvalente que le pétrole, c'est pourquoi nous entrons dans le temps des compromis, où nous devons utiliser les outils les mieux adaptés pour chaque situation.

48 Guillaume Bertrand, Chemins de fer départementaux de la Haute-Vienne, URL : <http://td87.free.fr/>

49 Challenger.fr, Pourquoi faut-il alléger votre voiture de 250 kilos, consulté le 11/02/2014, URL : <http://www.challenges.fr/entreprise/20130312.CHA7186/pourquoi-il-faut-alleger-votre-voiture-de-250-kilos.html>

50 Planète-hydrogene.com, Comment le stocker, URL : <http://www.planete-hydrogene.com/fr/lhydrogene/comment-le-stocker.html>

2.3 ALIMENTATION EN 2030

Témoignage d'un européen en 2030

Le secteur de l'alimentation a été profondément bouleversé pendant les quinze dernières années. La transition a été difficile mais nous sommes en train de parvenir à un système qui fonctionne bien et sur des bases durables. De nombreux agriculteurs qui pratiquaient l'agriculture chimique industrielle ont cessé leur activité, avec amertume parfois, passant le relai à des dizaines de milliers de personnes qui se sont installées sur tous les territoires, créant des exploitations de taille modeste. L'utilisation d'intrants issus de la pétrochimie est réduite au minimum, notamment parce que leur coût est devenu prohibitif. La traction animale occupe à nouveau une place importante dans les pratiques agricoles, bénéficiant des nombreux progrès techniques, notamment sur les attelages.

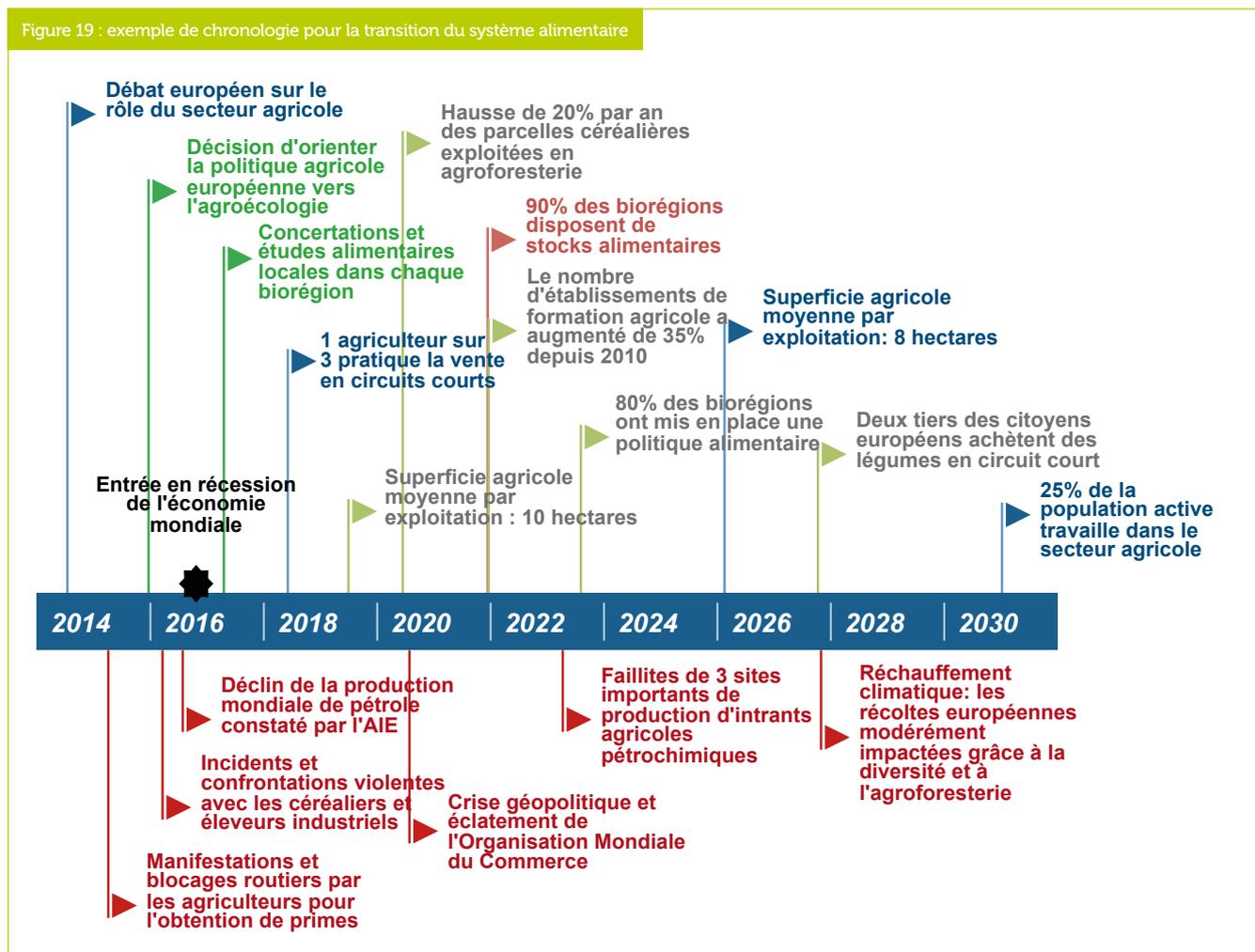
Avec la fin de l'agriculture industrielle, nous avons vu les campagnes revivre, le nombre d'exploitations et d'ouvriers agricoles augmenter considérablement, les haies et les arbres investir à nouveau les grandes plaines céréalières autrefois désertiques. Les villages sont de plus en plus peuplés, ce qui permet de remettre en

place des services qui n'étaient plus rentables (écoles, commerces, postes, médecin, etc.) et ainsi de diminuer les besoins de déplacement des habitants.

Les terres agricoles sont très protégées et l'artificialisation ne peut être qu'exceptionnelle. Toutes les communes disposent de parcelles qu'elles confient à des paysans salariés en charge de produire une alimentation saine qui est consommée localement, notamment dans la restauration collective.

La modification des habitudes alimentaires a été très compliquée également. Il a fallu réapprendre à cuisiner et diminuer notre consommation de viande. Tout cela a pu se faire grâce à la convivialité, le partage de savoir. En particulier la démonstration par l'exemple montre que l'on peut obtenir des protéines en dégustant des plats délicieux, sans pour autant manger de la viande à tous les repas. Tout le monde ne s'est pas mis à cuisiner, la plupart des citoyens sont désormais sensible à la provenance de la nourriture, aux pratiques agricoles et à la saisonnalité. Tout le monde ici connaît au moins un agriculteur et les contraintes réelles auxquelles il doit faire face.

Figure 19 : exemple de chronologie pour la transition du système alimentaire



A. Éléments de contexte en 2014

Nombreux sont les indicateurs qui montrent que nous atteignons les limites de durabilité du système alimentaire des pays industrialisés : condamnation sociale et disparition des paysans, contribution au réchauffement climatique, érosion des sols, destruction d'écosystèmes, forte consommation d'eau douce, mise en danger sanitaire des populations, gaspillage alimentaire, consommation d'énergies fossiles, etc. (Servigne, 2013).

Le système alimentaire industriel est de ce fait vulnérable car il dépend largement de la mécanisation et d'intrants issus de la pétrochimie. Dans les champs, l'humain a été remplacé par des machines ; le retour de la matière organique à la terre a été remplacé par des fertilisants de synthèse et l'adaptation des variétés cultivées aux caractéristiques des territoires par l'utilisation de biocides pour «standardiser» l'environnement.

De grandes régions sont devenues hyperspécialisées et ont perdu ainsi leur souveraineté alimentaire (possibilité de choisir localement les politiques alimentaires les plus adaptées). Par exemple, la région parisienne (Ile de France) produit 1,5 fois ce qu'elle consomme en blé, alors qu'elle ne produit que 15% de ses besoins en légumes frais. Cette spécialisation implique une multitude de transports en camions qui sillonnent les routes, chaque jour, pour expédier les productions et importer ce qui est consommé. Le secteur de la pêche est également très vulnérable. De 2004 à 2008, la part des dépenses consacrée aux frais de carburants est passée de 15 à 24% en Europe et chaque année pendant la même période 30 à 40% des segments de flotte ont été en situation de pertes financières (Thévard, 2012). La pêche est un secteur sensible qui ne s'est pas adapté à la raréfaction du pétrole, l'âge moyen des embarcations étant de 26 ans et le rendement moyen de 500 litres de pétrole par tonne de poissons.⁵¹ Sous prétexte de vouloir nourrir le monde, l'Europe risque, à moyen terme, de ne plus pouvoir se nourrir sans une réforme profonde des pratiques et de l'organisation du secteur alimentaire.

Quelques points clés pour les territoires

- > l'alimentation « discount » dépend d'un accès à de nombreux marchés, d'une distribution centralisée et de livraisons en « juste à temps ». Tous ces éléments sont remis en cause par le pic pétrolier ;
- > les sols sont dégradés par l'agriculture chimique et le labour profond ;
- > le système alimentaire (production-distribution) est très dépendant du pétrole et du gaz ;
- > il n'existe aucune politique de sécurité alimentaire et la grande distribution a généralement la charge de satisfaire la demande des territoires ;
- > la population manque d'intérêt pour son alimentation, tant pour la production que pour la transformation, l'équilibre et la santé alimentaires.

B. Vers une alimentation saine et durable

1. ÉTUDES TERRITORIALES PRÉALABLES

Tableau 5: Etudes territoriales préalables à la réorganisation du système alimentaire.

Circuit Alimentaire

- Modélisation du circuit alimentaire (provenance géographique, fournisseurs, distributeurs, etc.)
- Évaluation du niveau d'autosuffisance alimentaire
- Portrait du fonctionnement de la restauration collective
- Étude de faisabilité de pôles d'échange pour producteurs, distributeurs et consommateurs

Potentiel de production alimentaire locale

- Évaluation du potentiel de culture urbaine: toitures, murs, parcs, friches, zones artificialisées récupérables (parking...)
- Calcul de la superficie cultivable nécessaire pour produire 50% des fruits et légumes consommés localement
- Enquête sur les régimes alimentaires et les évolutions possibles

Pratiques agricoles, état des sols et de l'eau

- Enquête sur les pratiques agricoles du territoire
- Évaluation de l'état des sols et de la biodiversité
- Analyse de la ressource en eau, de la pollution, du traitement des eaux usées

2. METTRE EN PLACE DES CONSEILS LOCAUX DE POLITIQUE ALIMENTAIRE

L'alimentation est un domaine qui concerne tous les habitants d'un territoire. Alors que la production, la distribution et les régimes alimentaires ont été profondément bouleversés dans les décennies passées, il convient de rassembler les acteurs afin de converger vers des objectifs communs. Un Conseil local de Politique Alimentaire (CPA) est un nouveau modèle de collaboration entre les citoyens et les élus, qui a pour objectif de donner la parole à tous les acteurs du secteur pour favoriser la production, la transformation et la consommation d'aliments sains, savoureux, nutritifs et issus de ressources locales.

Le concept est très présent en Amérique du Nord avec plus d'une centaine de conseils⁵² aux États-Unis (Los Angeles, l'État du Michigan, Détroit, etc.) et au Canada (Vancouver, Toronto, etc.). En Europe, les villes de Londres et de Bristol en ont également et des initiatives similaires peuvent être trouvées ailleurs, sans porter forcément cette dénomination.

En France, autour de la ville de Poitiers (aire urbaine de 250 000 habitants), la Coordination des Conseils de développement de la Vienne, a lancé un plan pour une politique alimentaire locale.⁵³ Un portrait de territoire et des soirées d'échanges avec les acteurs locaux ont permis de mettre en évidence les leviers et les freins d'une politique alimentaire locale. À l'issue de ces travaux, deux préalables semblent nécessaires :

- > construire une vision stratégique commune de l'alimentation locale ;
- > initier une gouvernance alimentaire locale (nouveaux processus et mécanismes de prise de décision).

⁵¹ Ifremer, Economie d'énergie à la pêche, consulté le 17/02/2014, URL : <http://www.ifremer.fr/peche/Les-defis/Les-partenariats/Avec-les-professionnels/Economie-d-energie>

⁵² Toronto Food Policy Council 2011-2012 Annual Report.

⁵³ http://www.grandpoitiers.fr/c_191_705_Publications_et_avis.html

Une fois ces préalables acquis, le plan d'action envisagé se décline en quatre grandes orientations:

- > encourager la consommation de produits locaux ;
- > intégrer la dimension alimentaire dans les documents d'urbanisme et d'aménagement ;
- > accompagner la structuration des filières, notamment par des outils adaptés ;
- > soutenir des mesures éducatives et sociales.

Une véritable concertation locale, destinée à construire une vision et un cheminement communs, est un levier particulièrement efficace pour engager un changement en profondeur. Le résultat des concertations menées sur les territoires est généralement très riche, diversifié et il tient compte des freins ou difficultés particulières.

Gestion du foncier

Les territoires qui décident de mettre en place une réelle politique alimentaire doivent s'intéresser à la lourde problématique du foncier. D'après le rapport présenté au Parlement européen en 2013 (European Coordination Via Campesina & Hands-Off The land, 2013), la taille des exploitations a augmenté et le nombre de fermes a diminué fortement. En Allemagne par exemple, ce dernier a baissé de 75 %, passant de 1,2 million à moins de 300 000 fermes en cinquante ans. Sur l'ensemble de l'UE, environ 3 % des exploitations font plus de 100 hectares et contrôlent 50 % de toutes les terres agricoles. Cette concentration des surfaces, selon ce rapport, est notamment provoquée par la concentration des subventions publiques, comme en Espagne où 75 % des subventions ont bénéficié à 16 % des fermes en 2009, ou en Italie où 0,29 % des exploitations ont bénéficié de 18 % des aides européennes.

Terre de liens : une structure pour protéger le foncier agricole et soutenir l'installation de paysans (France)

Depuis 2003, *Terre de liens* s'organise pour répondre au mieux à la problématique du foncier et à l'installation de nouveaux agriculteurs. L'organisation se compose de trois branches complémentaires :

- > une association nationale et 19 associations régionales mobilisées sur le terrain ;
- > une entreprise d'investissement (foncière) qui permet à chaque citoyen de placer son épargne dans l'achat de fermes qui sont relouées à des paysans engagés dans une agriculture de proximité, biologique et à taille humaine ;
- > une fondation reconnue d'utilité publique habilitée à recevoir des legs et donations de fermes. Elle peut aussi racheter des terres qui risquent de perdre leur usage agricole.

En quelques années, l'organisation a pu acquérir 89 fermes et 40 fermes supplémentaires devraient être acquises prochainement. Plus de 2 000 hectares ont ainsi pu être préservés et dédiés à une agriculture locale et biologique.

Plus d'informations : www.terredeliens.org

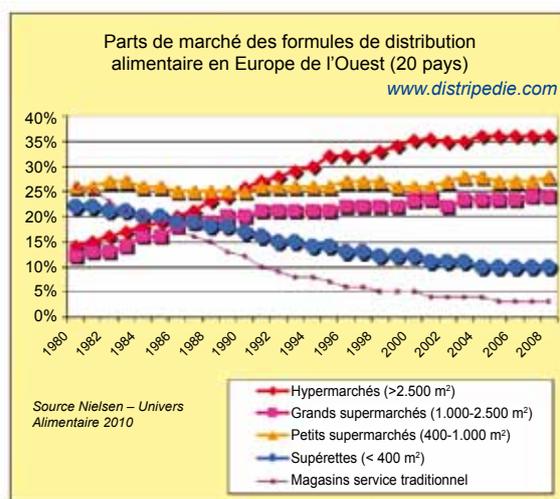
Le rapport préconise de mettre en place, dans les régions particulièrement marquées par ce phénomène, une politique redistributive (réforme agraire, restitution des terres, prix de location abordables, etc.) et de soutenir la reconversion des exploitations industrielles en fermes dont les dimensions sont plus adaptées aux circuits courts et à une gestion durable des ressources. Il préconise également de renforcer la participation des communautés locales dans la prise de décision sur l'usage des terres, ainsi que de modifier les critères d'installation (durabilité des pratiques, suppression des surfaces minimum pour obtenir des subventions, etc.) pour faciliter la création de structures familiales et l'innovation dans les pratiques durables (European Coordination Via Campesina & Hands-Off The land, 2013).

3. SÉCURISER L'ALIMENTATION DES VILLES

L'approvisionnement alimentaire des grandes agglomérations a toujours été considéré comme prioritaire par les autorités car leur désertification est une source certaine de révolte et de l'émeute. Dans l'époque préindustrielle, la ville de Paris sécurisait l'approvisionnement dans un rayon de 30 km. En cas de disette, elle pouvait légalement réquisitionner les récoltes d'une deuxième couronne (Champagne et Picardie) et si nécessaire, les récoltes de tout le pays.⁵⁴ L'équilibre entre les villes et les campagnes a toujours été un enjeu majeur mais le surdimensionnement des plus grandes métropoles ne tient plus compte d'un tel équilibre, ce qui impose un flux massif et permanent de denrées alimentaires ayant parcouru des milliers de kilomètres.

La distribution alimentaire de l'Europe de l'Ouest a fortement évolué durant les trente dernières années. En 1980, les petits commerces et supérettes distribuaient près de la moitié de l'alimentation et les grandes surfaces distribuaient l'autre moitié. Actuellement, ces dernières représentent 85 % de la distribution alimentaire, ce qui démontre la perte de résilience du secteur par sa centralisation et son uniformisation. Dans les principales économies de l'UE, quelques grands groupes se partagent le marché. Par exemple, trois quarts de la distribution alimentaire sont assurés par quatre grands groupes en Angleterre et six en France (EACCE, 2007).

Figure 20 : parts de marché des formules de distribution alimentaire en Europe



Source : <http://distripédie.com/>

54 Carolyn Steel, *Hungry city: how food shapes our lives*, Random House, citée par (Servigne, 2013).

La grande distribution, sur laquelle repose la sécurité alimentaire des populations urbaines, dépend elle-même de réseaux logistiques complexes et mondialisés. En 2011, la ville de Londres a importé de l'étranger 80% de ses aliments (40% pour l'Angleterre).⁵⁵ Conscients des risques majeurs que fait reposer une telle organisation sur des populations entières, les agglomérations doivent se saisir du sujet pour favoriser un commerce local et équitable qui coopère avec les producteurs et propose des produits sains, locaux diversifiés et de saison.

Vancouver : installer des vendeurs de rue proposant une alimentation saine et diversifiée

Le centre ville de Vancouver ne manquait pas de stands de vente de hot dog ou de hamburger, c'est-à-dire de produits peu variés et équilibrés. La municipalité a donc étendu les critères permettant de s'installer en ville pour vendre de la nourriture. Aujourd'hui, vous trouvez toujours des sandwiches chez la moitié des vendeurs, mais vous trouvez également des produits de la mer, de la viande ou du poisson local, des plats « faits maison » ou végétariens. Vous trouvez plus d'une centaine de vendeurs qui proposent une nourriture plus saine, diversifiée, savoureuse et accessible.

Plus d'informations :
<https://vancouver.ca/people-programs/street-food-vending.aspx>

Agriculture Soutenue par la Communauté (ASC) – Community Supported Agriculture (CSA)

Les ASC sont d'excellents outils de coopération et de solidarité entre la ville et la campagne, entre paysans et citoyens. En pleine expansion dans le monde, ces organisations portent des noms différents mais s'inscrivent dans le même esprit. Qu'il s'agisse de « Gruppi di Acquisto Solidale » en Italie, « Reciproco » au Portugal, « Association pour le maintien d'une agriculture paysanne » (AMAP) en France

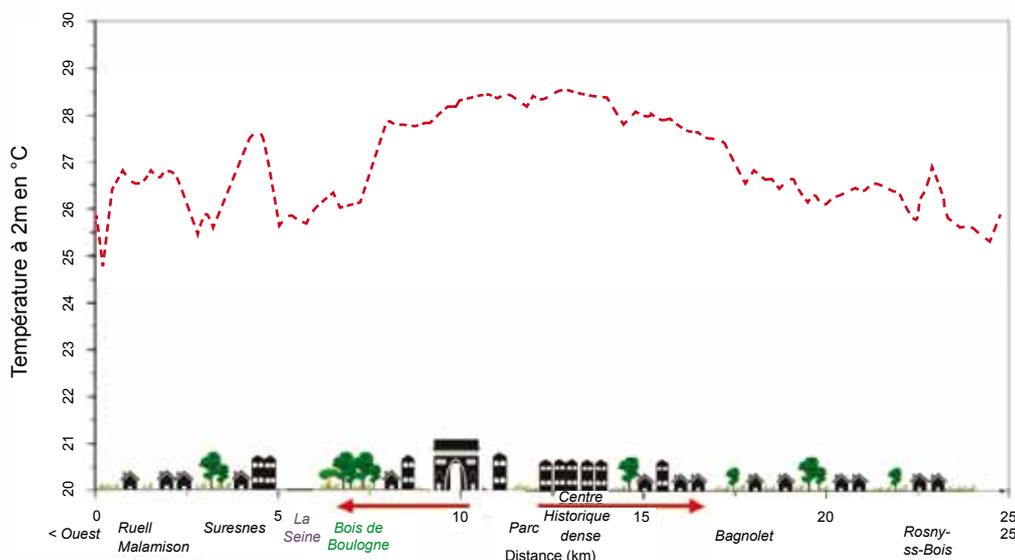
ou « Solidarische Landwirtschaft » en Allemagne, toutes ces initiatives sont constituées par un groupe de citoyens qui va partager les risques avec un ou plusieurs agriculteurs en s'engageant à payer et consommer ses productions sur le long terme. Ce système favorise les pratiques vertueuses des agriculteurs car les membres du groupement se rendent régulièrement sur l'exploitation. Il sécurise les revenus du producteur et permet aux citadins de disposer de produits sains, locaux et de saison.

D'autres systèmes émergent, moins contraignants pour le consommateur mais porteurs d'une éthique similaire, comme celui de l'entreprise Alternoo⁵⁶ à Rouen. Cette structure, qui s'inscrit dans les valeurs de l'économie sociale et solidaire, sert d'interlocuteur unique entre les producteurs et les consommateurs. Elle réceptionne les commandes le dimanche à minuit afin de les transmettre aux producteurs, fait la tournée des producteurs et la préparation des commandes le jeudi et enfin, elle livre les commandes le vendredi. Ce type d'organisation innovante permet de rationaliser la logistique des produits locaux et c'est d'autant plus important que, pour être énergétiquement efficace, la relocalisation alimentaire doit être coordonnée. Si chaque habitant d'un territoire ne va plus au supermarché, mais doit faire plusieurs trajets en voiture pour se rendre chez tous les producteurs, le rendement énergétique du circuit alimentaire pourrait finalement s'avérer moins favorable qu'actuellement.

Utiliser l'espace urbain pour les cultures

Il convient également d'utiliser toutes les surfaces disponibles et éventuellement de récupérer des surfaces artificialisées comme certains parkings, tout en restant vigilant sur la pollution existante des sols. En Allemagne, dans la ville de Halle, les surfaces rendues disponibles par la destruction de vieux immeubles sont valorisées pour la culture de biomasse (essentiellement énergétique dans un premier temps).

Figure 21 : coupe transversale de l'îlot de chaleur urbain parisien. On observe une différence de température importante entre le cœur de Paris, les zones boisées et la banlieue.



Source : (Météo France & CSTB, 2012)

⁵⁵ <http://www.newstatesman.com/society/2011/06/food-growing-urban-london-city>, cité par (Servigne, 2013), p. 24.

⁵⁶ <http://alternoo.fr/>

En outre, l'intégration de surfaces de cultures dans les zones urbaines permet de limiter la surchauffe des centres-villes en été et de diminuer la quantité d'eaux usées à traiter, ce qui améliore la résilience face aux changements climatiques. Au cœur de Paris, la température en période de canicule peut être supérieure de 2°C à 4°C par rapport aux températures de banlieue ou aux zones boisées comme le Bois de Boulogne (Météo France & CSTB, 2012). Le verdissement des zones urbaines est reconnu comme le plus important levier de réduction des températures.⁵⁷ En simulant une végétalisation de toutes les surfaces de terre nue disponibles (allées, voies de chemin de fer et abords, etc.) et d'une partie des rue larges, on obtient une baisse de 1 à 3°C en moyenne sur l'épisode de chaleur et 3 à 5°C à un instant donné, à condition que les cultures ne soient pas en situation de stress hydrique (manque d'eau).

4. UTILISER LE LEVIER DE LA RESTAURATION COLLECTIVE

Avec la restauration collective, les collectivités territoriales disposent d'un levier important pour stimuler le développement des filières alimentaires biologiques et locales et le maintien de l'agriculture périurbaine, grâce au nombre important de repas qu'elles doivent assurer de manière régulière et prévisible. En 2011, le secteur pesait près de 60 milliards d'euros sur les cinq principales économies de l'Europe⁵⁸ pour un nombre de repas servis d'environ 12 milliards.⁵⁹ Il s'agit d'un outil essentiel pour favoriser les filières courtes et permettre ainsi une réduction du nombre d'intermédiaires, et donc une répartition des revenus plus favorable aux producteurs et au dynamisme des zones rurales.

Comme nous l'avons précisé au début de ce chapitre, une étude territoriale doit permettre de recenser les modes de gestion de ces restaurants, d'évaluer les compétences du personnel de cuisine ainsi que le matériel mis à sa disposition. Selon Sorteix (2011), ces trois paramètres sont déterminants quant aux moyens qu'il faudra mettre en place pour favoriser les filières de proximité. En effet, la liberté de choix des fournisseurs ne peut exister que lorsque la cuisine est réalisée sur place, ce qui permet de remplacer l'ensemble ou une partie des approvisionnements conventionnels en produits locaux.

Il convient de bien définir la notion de « local », surtout dans le cadre des gestions déléguées à des entreprises qui traitent de très gros volumes au niveau international et pour lesquelles la notion de local n'est pas évidente. De plus, il faut mettre à disposition des gestionnaires d'établissements et acheteurs une information claire sur le réseau de producteurs en capacité de les fournir.

Selfbio-Centre : une société coopérative pour fournir la restauration collective en produits biologiques et de proximité

Créée en 2010, la société coopérative SelfBio-Centre rassemble des producteurs, des transformateurs, des distributeurs, le Conseil Régional du Centre, des associations et des salariés pour favoriser, structurer et pérenniser les filières de production Bio Régionales grâce au levier de la restauration collective. Elle recherche et organise l'offre de produits, elle présente l'offre complète aux clients, sert d'interlocuteur commercial, planifie les commandes, optimise les livraisons et permet de bénéficier d'une facturation unique. Ainsi, SelfBio-Centre apporte une réponse à certaines difficultés comme le manque de visibilité des producteurs, de sécurité et de diversité dans l'approvisionnement.

Plus d'informations : <http://www.bio-centre.org/index-3-164.html>

5. LE CITOYEN ET L'ALIMENTATION

Jardinage

La production alimentaire familiale n'est pas la plus efficace car elle est rarement optimisée et demande plus de main d'œuvre par quantité de nourriture produite. En revanche, lorsque l'on tient compte de toutes les externalités du système alimentaire actuel, les économies d'énergies réalisées peuvent être substantielles. Produire dans son jardin évite le transport, l'emballage et la mise en œuvre de techniques de longue conservation. Par ailleurs, une meilleure connaissance des contraintes de la production alimentaire engage le consommateur dans un réel processus de responsabilisation concernant la saisonnalité, la provenance et la qualité. La Fédération Nationale des Jardins Familiaux et Collectifs⁶⁰ (France) met en avant d'autres bienfaits du jardinage :

- > santé physique par une pratique régulière d'exercice ;
- > santé psychique grâce à la proximité d'un environnement végétal et la réduction de stress ;
- > redonne du sens au temps à travers le rythme des saisons, valeur du geste, sens du travail et de l'effort ;
- > permet de remettre les citoyens en contact avec la réalité du monde vivant dans un environnement toujours plus virtuel ;
- > équilibre l'alimentation grâce à des fruits et légumes diversifiés et de qualité.

Par conséquent, favoriser l'agriculture familiale est un moyen d'améliorer la résilience locale, non seulement pour la sécurité alimentaire elle-même, mais également pour les conséquences positives indirectes qu'elle génère.

⁵⁷ Technique comparée à l'humidification des chaussées et à la modification des propriétés radiatives des bâtiments pour réfléchir le rayonnement solaire.

⁵⁸ Restauration collective 2011 : chiffres clés et tendances, themavision.fr, consulté le 18/02/2014, URL : http://www.themavision.fr/jcms/rw_309261/restauration-collective-2011-chiffres-cles-et-tendances

⁵⁹ Chiffres de 2009, GIRA Foodservice, Europe et France : chiffres-clé de la restauration hors foyer, 2009, diaporama.

⁶⁰ <http://www.jardins-familiaux.asso.fr/>

Figure 22 : exemple de projet d'agriculture urbaine à Montreuil (agglomération parisienne).



Pédagogie

La pédagogie est le levier prioritaire car il est à la base des choix citoyens. Il faut donc transmettre les connaissances nécessaires pour cuisiner les aliments de base (légumes et céréales notamment) car la consommation de plats surgelés ou déjà cuisinés conduit à une méconnaissance de gestes simples du quotidien, à un surcoût lors des achats et, en bout de chaîne, au besoin de traiter une grande quantité d'emballages. De manière indirecte, cet apprentissage permet une baisse du coût de l'alimentation par l'achat de produits non cuisinés, ainsi qu'une baisse de la quantité d'emballages, particulièrement intéressante sur les territoires ayant mis en place une tarification incitative sur la collecte des déchets ménagers. On constate l'intérêt de cet aspect pédagogique dans les banques alimentaires,⁶¹ qui sont parfois confrontées au refus, par les personnes en situation de grande précarité, de prendre certains légumes qu'ils ne connaissent pas ou n'ont pas l'habitude de cuisiner.

Régime alimentaire

Pour Pascal Picq, paléanthropologue au Collège de France et spécialiste de l'évolution de l'Homme, la mondialisation des régimes alimentaires confronte les populations humaines à de sérieux problèmes de nutrition. Manger autant de viande, de graisses et de sucre n'a jamais existé au cours de notre évolution et cela se combine avec la modification importante de nos modes de vie⁶² vers une activité physique moindre. L'impact de cette uniformisation du régime semble différent selon les populations dont le métabolisme peu varier fortement, avec par exemple un fort développement du diabète et du syndrome métabolique chez les indiens Pimas mais très peu chez les Sibériens, alors que ces derniers développent davantage d'hypertension.⁶³ Par ailleurs, cette évolution du régime alimentaire provoque des conséquences environnementales désastreuses, une forte dépendance aux énergies fossiles et une disparition de la souveraineté alimentaire des populations, c'est pourquoi il convient de prendre une nouvelle orientation pour améliorer la santé des citoyens et la résilience globale du territoire.

Ce sujet est particulièrement complexe car il ne relève pas uniquement d'une « quantification diététique », mais également de facteurs génétiques, culturels et sociaux, beaucoup plus difficiles à faire évoluer. La modification des habitudes alimentaires constitue un véritable défi qu'il convient de relever pour accompagner la transition vers une relocalisation de l'alimentation. En effet, il faut passer d'un régime qui ne tient plus compte des contraintes saisonnières, de la provenance et de la qualité intrinsèque de l'aliment, à un régime constitué de produits locaux, naturels et qui changent tout au long de l'année pour s'adapter aux saisons. Par ailleurs, il faut lutter contre la tendance naturelle qui consiste à consommer toujours plus de viande et notamment de viande bovine, afin de revenir à des niveaux acceptables. L'Union européenne importe chaque année 34 millions de tonnes de soja OGM,⁶⁴ produites en Amérique du Sud sur une superficie équivalente à toute la surface agricole française, et cela juste pour nourrir le bétail. En faisant un petit calcul, on s'aperçoit que cela correspond à 45 000 tonnes de protéines importées par jour, soit quasiment la totalité des besoins journaliers en protéines de toute la population de l'UE.⁶⁵ Cela démontre que l'organisation de la filière alimentaire basée sur une importante consommation de viande « industrielle » est un véritable gaspillage qu'il sera impossible de soutenir sur le long terme.

6. CHANGER LE MODÈLE AGRICOLE

Jusqu'à présent, le principal objectif du système de production agricole en Europe était de vendre toujours plus, quel qu'en soit le prix énergétique, social et environnemental. Notre productivité est actuellement très élevée, mais les limites du système sont évidentes : pollution des nappes phréatiques, destruction de la microbiologie des sols et de la biodiversité, hausse de la mortalité des abeilles, érosion des sols, surconsommation d'eau douce pour l'irrigation, consommation d'énergie fossile et de phosphate issu des mines, etc. Le nouveau projet pour les territoires n'est donc pas d'augmenter encore cette productivité, mais de diminuer la dépense : moins de tracteurs, moins d'engrais, moins de pesticides pour produire autant et mieux.⁶⁶

Agriculture de plein champ

Pour parvenir à cet objectif, Bruno Parmentier, économiste et ancien directeur de l'École Supérieure d'agriculture d'Angers, propose quatre transformations profondes du modèle agricole :

1. Utiliser les sols toute l'année : dans la nature, le sol n'est jamais laissé nu, il y a toujours une végétation et donc une fixation permanente du carbone et de l'azote, grâce à l'action du soleil. Il faut faire la même chose pour les terres agricoles en arrêtant le labour annuel et en mettant en place une succession de semis/récoltes de plantes complémentaires.

⁶¹ Les banques alimentaires européennes ont distribué gratuitement l'équivalent de 776 millions de repas à 5,4 millions de personnes en 2012.

Pour plus d'informations : <http://www.eurofoodbank.org/>

⁶² Pascal Picq, Les régimes alimentaires de l'Homme : Origines, évolution et coévolution, contribution à la 50ème journée annuelle de Nutrition et de Diététique, 2010.

⁶³ Luc Perino, Hominisation et évolution des régimes alimentaires, consulté le 24/02/2014, URL: http://lucperino.com/darwin/regimes_alimentaires.php

⁶⁴ Organisme Génétiquement Modifié.

⁶⁵ Bases de calcul : contenu en protéines des tourteaux : 48 %, besoin en protéines en Europe : 100g/jour/habitant.

⁶⁶ Idée défendue sur la radio France Culture par Bruno Parmentier, émission Les matins, le 08/01/2014.

2. Utiliser la complémentarité des plantes : les céréales, par exemple, ont besoin d'azote mais ne savent pas le fixer, ce que savent faire les légumineuses. On peut alors envisager de planter sur une même parcelle, deux plantes différentes dont les propriétés permettent d'éviter les apports d'engrais externes. C'est la même chose pour les végétaux qui repoussent les insectes nuisibles ou en attirent d'autres dont l'action est bénéfique.

3. Utiliser cinq mètres de profondeur au lieu de 50 centimètres : c'est le principe de l'agroforesterie qui consiste à associer des plantations d'arbres dont les racines sont profondes, avec des cultures de plein champ ou des pâturages. Les avantages sont nombreux,⁶⁷ comme par exemple la protection des cultures contre les éléments naturels, la récupération par les racines profondes des éléments fertilisants lessivés ou drainés, la diversification des activités de l'exploitant avec un patrimoine bois, etc.

4. Utiliser les animaux : on peut parler ici de la traction animale qui remplace le tracteur dans un nombre croissant d'installations, des fermes en polyculture-élevage⁶⁸ qui permettent aux exploitations de viser l'autosuffisance, mais il est aussi et surtout question d'utiliser les vers de terre, carabes, mésanges, hirondelles et autres animaux. Bruno Parmentier cite l'exemple d'un arboriculteur qui produit des pommes et qui a implanté 800 nids de mésanges qui doivent nourrir leurs petits juste au moment où les insectes qui attaquent les pommes arrivent. Cela permet d'avoir de belles pommes sans insecticides.

Ces quatre orientations représentent une véritable révolution dans les pratiques agricoles et elles supposent un volontarisme de la part des exploitants. La probabilité est très forte de voir les agriculteurs, qui décident de maintenir le cap de l'agriculture chimique conventionnelle, être contraints de cesser leur activité pour des raisons de coût ou d'indisponibilité de pétrole ou de certains intrants issus de la pétrochimie ou des mines.

Améliorer la résilience alimentaire d'un territoire doit aussi passer par une modification des pratiques. Elle se fera principalement par l'exemple qu'offriront les agriculteurs précurseurs ayant fait la démonstration de la viabilité sur le long terme. Il convient de mettre leur expérience en valeur, de les mettre en lien avec leurs pairs afin de les aider à diffuser leur savoir.

Maraichage et agriculture de proximité

À travers le monde, de nombreux exemples d'agriculture dite « bio-intensive » ont vu le jour, mêlant observation, technique moderne et ingéniosité. Dans certains cas, la mise en œuvre de nouvelles pratiques écologiques et intensives a été brusque et contrainte. C'est le cas à Cuba où la population a dû passer, en grande partie, d'une agriculture chimique d'exportation à une agriculture biologique de proximité, lorsque l'île a été soumise à un embargo sur les produits pétroliers et notamment les intrants agricoles. Dans d'autres cas, c'est simplement un travail de recherche et d'expérimentation dont certains sont devenus exemplaires et d'autres ont été des échecs. Nous pouvons citer au moins deux exemples de réussite exceptionnelle : la ferme du Bec Hellouin en Normandie (France) et celle de la Grelinette (Québec).

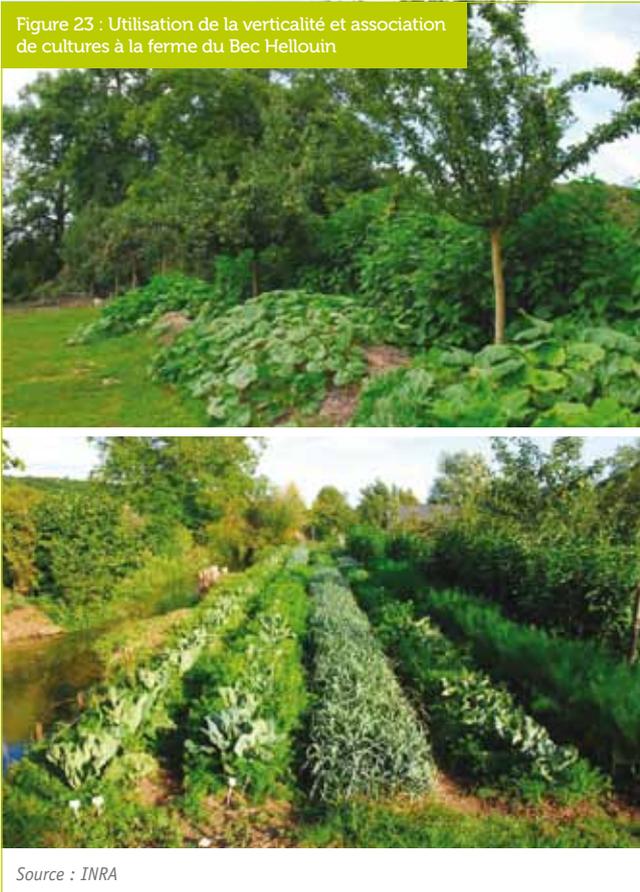
La ferme biologique du Bec Hellouin : un modèle de permaculture
La permaculture est une philosophie et un outil technique, qui peut s'appliquer dans de nombreux domaines et notamment l'agriculture. La permaculture consiste à tirer parti des services écosystémiques, c'est-à-dire à travailler avec la nature plutôt que contre elle. Autrement dit, il s'agit de mettre en valeur ce qu'offre la nature, donc d'aider la nature à travailler pour l'agriculteur, plutôt que de dépenser de l'énergie pour lutter contre la météo, des insectes ou apporter des fertilisants. Par ailleurs, l'ensemble de la ferme est conçu dans un design global qui tient compte des interdépendances, des cycles naturels et du fait que chaque élément peut avoir plusieurs fonctions et que chaque fonction doit être remplie par plusieurs éléments.

À la ferme du Bec Hellouin, on applique des principes particulièrement intéressants dans les zones périurbaines, lorsque l'espace disponible est réduit : la culture sur buttes qui augmente la surface cultivée d'environ 20% par rapport à un sol plat, l'utilisation de la verticalité en s'inspirant du modèle forestiers ou des jardins-forêts, la densification des cultures reposant sur du travail manuel, l'association des cultures ou la « contreplantation » qui consiste à implanter une nouvelle culture alors même que la précédente n'est pas encore récoltée, ce qui permet de gagner du temps, ou de la place (Ferme Biologique du Bec Hellouin & UMR SADAPT & INRA, 2014).

⁶⁷ Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Qu'est-ce que l'agroforesterie ?, Consulté le 20/02/2014, URL : <http://www1.montpellier.inra.fr/safe/french/agroforestry.php>

⁶⁸ Ferme qui concentre deux activités agricoles : un élevage et plusieurs cultures végétales. Ce système permet d'assurer une certaine autonomie agronomique et économique à l'exploitation.

Figure 23 : Utilisation de la verticalité et association de cultures à la ferme du Bec Hellouin



Pour obtenir un tel résultat, la production est faite avec une très forte densité (beaucoup de plantation par unité de surface), ce qui limite la superficie cultivée, permet de se passer d'un tracteur et diminue donc l'endettement et la consommation d'énergie. Bien d'autres éléments permettent d'expliquer une telle réussite, mais cet exemple est la preuve que d'autres modèles sont possibles. Les gérants ont reçu le prix de la Financière Agricole du Québec pour leurs excellents résultats.⁷¹

Figure 24 : cultures densifiées sur planches permanentes, ferme des jardins de la Grelinette (Québec)



Les jardins de la Grelinette : un exemple de maraîchage bio-intensif
C'est un jeune couple québécois qui, après avoir fait plusieurs voyages dans le monde pour découvrir les meilleures pratiques de maraîchage, s'est installé pour produire des légumes biologiques sur une parcelle de 8 000 m², soit moins d'un hectare. Aujourd'hui, leur ferme est devenue un exemple dans le monde entier par ses résultats économiques impressionnants. En 2013, ils ont nourri quelques 250 familles et réalisé un chiffre d'affaires de 150 000 dollars canadien, soit plus de 100 000 euros par hectare de cultures, avec une marge bénéficiaire supérieure à 40 % (Fortier, 2012). À titre de comparaison, le GRAB⁶⁹ Haute-Normandie (France) évoque un chiffre d'affaire moyen en maraîchage biologique de 20 000 à 30 000 euros par hectare.⁷⁰

⁶⁹ Groupement Régional des Agriculteurs Biologiques.

⁷⁰ GRAB Haute-Normandie, S'installer en maraîchage bio en Haute Normandie, 2011.

⁷¹ Financière Agricole du Québec, consulté le 21/02/2014, URL : <http://www.fadq.qc.ca/?id=2178>

Conclusion

« La mobilisation de tous les acteurs de la société et de tous les outils disponibles (énergie, entreprises, capitaux, matériaux, etc.) au service de la diversification, de l'innovation et de la reconversion pourrait redonner du sens à l'action collective dans le climat de crise actuel et améliorer la capacité d'adaptation et la résilience du territoire. »⁷²

Après avoir observé, mesuré et analysé pendant des années les phénomènes qui conduisent inéluctablement à de grandes discontinuités dans le fonctionnement des sociétés industrielles, nous savons désormais « pourquoi » la transition est indispensable. Le « qui » et le « quand » sont simples à déterminer, puisque tout le monde est concerné et qu'il faut passer aux actes dès maintenant. Il reste donc la difficile question du « comment » et c'est ce que nous avons commencé à aborder dans cette étude.

Comme nous l'avons expliqué au début de ce rapport, des efforts considérables doivent être fournis pour faire bouger le curseur de l'efficacité vers la résilience. Il s'agit d'un travail complexe, incluant une déconstruction mentale de certains schémas conventionnels. En effet, tendre vers cet équilibre revient à admettre que l'optimisation peut être contre-productive pour la durabilité d'un système en période d'instabilité. Or, le monde entre dans une telle période et il faut résolument changer de regard, tant dans les secteurs industriels qu'au sein des gouvernements et dans tous les foyers européens pour anticiper plutôt que subir les événements.

Les propositions détaillées dans ce rapport constituent un scénario avant tout pragmatique, qui se distingue nettement des visions portées par la Commission européenne (2011). Pour l'énergie, la feuille de route évoque une production qui n'émette plus de gaz à effets de serre tout en garantissant la compétitivité. Nous sommes également persuadés de la nécessité de sortir des énergies fossiles, mais comme nous l'avons détaillé dans ce rapport, nous pensons que la recherche de compétitivité à tout prix peut augmenter la vulnérabilité du système économique. Conserver un modèle de gestion centralisée avec les énergies renouvelables sera énergétiquement inefficace, très coûteux et instable. Par ailleurs, cela ne conduira pas à un changement des habitudes de consommation, pourtant indispensable à la transition énergétique. Par conséquent, l'objectif de diviser par deux ou trois la demande énergétique à l'horizon 2050 nous semble incontournable, et c'est dans un esprit de coopération que ce défi peut être relevé. La conception de réseaux énergétiques locaux et modulaires, la sécurisation des systèmes critiques, la rénovation thermique écologique des logements insalubres, la mise en place de tarifications incitatives et de systèmes de production d'énergies renouvelables sont autant d'actions qui conduisent à une meilleure résilience énergétique locale.

Concernant les transports, la feuille de route de la Commission européenne (2011) parle de « croissance des transports et appui à la mobilité, tout en atteignant l'objectif de réduction de 60 % des émissions ». Nous pensons au contraire qu'il ne sera pas possible d'accroître la mobilité dans les décennies à venir. La dépendance au pétrole est trop importante et le délai pour transformer intégralement l'organisation des transports en Europe est bien supérieur à celui qui nous sépare du déclin de la production pétrolière mondiale. Pour être en mesure de préserver une mobilité équivalente, il aurait fallu anticiper davantage et engager une réelle transition dès le premier choc pétrolier. Désormais, non seulement la mobilité ne pourra plus s'accroître, mais les territoires devront tout faire pour préserver la qualité de vie, malgré la hausse des coûts et une moindre disponibilité de l'énergie. Cela pourra se faire en améliorant l'accessibilité aux biens et services essentiels et l'offre de transports en commun, en favorisant la mobilité douce, en diversifiant le parc de véhicules et les énergies utilisées et en contraignant progressivement et de manière irréversible l'usage des véhicules fonctionnant aux énergies fossiles.

Le secteur agro-alimentaire doit également subir une profonde restructuration, d'un bout à l'autre de la chaîne, pour assurer la sécurité alimentaire de toute la population européenne de manière durable. Les citoyens seront forcés d'adapter leur régime alimentaire et à soutenir les filières locales. Les élus locaux disposent de leviers comme la restauration collective pour amorcer une relocalisation, et les gouvernances nationales et européennes peuvent notamment agir par le biais des subventions et des réglementations en faveur de la diversification des productions, des pratiques vertueuses et soutenables et d'une meilleure répartition du foncier. Les producteurs, l'industrie agro-alimentaire et la grande distribution doivent faire évoluer leurs pratiques pour diminuer considérablement leur dépendance aux énergies fossiles et sortir progressivement des logiques de compétition internationale.

Les objectifs de réduction de la demande décrits dans cette étude, s'inscrivent dans le cadre des contraintes physiques auxquelles toutes les sociétés seront soumises d'ici quelques mois. Ces contraintes vont impacter de nombreux autres secteurs essentiels comme celui de l'alimentation. Nous avons donc formulé des propositions permettant de réduire volontairement cette demande par anticipation, plutôt que de faire supporter aux populations et aux acteurs économiques des ruptures d'approvisionnement ou des rationnements qui provoqueraient bien plus de dommages. À l'image des témoignages fictifs proposés en introduction de chaque thématique abordée dans cette étude, nous invitons le lecteur à se projeter dans l'avenir et à construire sa propre vision réaliste d'une société désirable et soutenable. C'est une condition préalable à la participation des citoyens dans la transition et à la mise en place des politiques appropriées.

⁷² Extrait de la conclusion du rapport « L'Europe face au pic pétrolier » (Thévard, 2012).

Fiches actions



Citoyens	Professionnels du secteur	Collectivités locales	États et Europe
Fiche Actions Énergie			
Évaluer le niveau de dépendance personnelle à l'énergie au quotidien : déplacements, logement, alimentation, loisirs, etc.	Inciter les clients à réduire la demande par de la sensibilisation et des offres techniques adaptées	Mener des études territoriales pour disposer d'un état de lieux complet des productions et consommations d'énergie ainsi que du potentiel disponible	Prendre acte du déclin imminent de la production pétrolière pour envisager une politique appropriée
S'informer sur le thème de l'énergie pour comprendre les enjeux	Apporter une information claire et expliquer les enjeux	Sensibiliser sur la nécessité de réduire la demande énergétique	Déterminer de nouveaux objectifs politiques post-croissance économique
Diminuer la dépendance aux hydrocarbures	Participer aux concertations locales pour apporter un regard expert	Coordonner si nécessaire une concertation locale entre les parties prenantes	Concevoir un réseau européen modulaire et décentralisé
Isoler le logement pour améliorer le confort thermique et diminuer le risque de précarité énergétique future	Mener des recherches sur les réseaux énergétiques locaux et participer à l'économie circulaire future	Créer une société locale de l'énergie et mettre en place une tarification incitative	Soutenir la reconversion des secteurs d'activité qui dépendent presque exclusivement du pétrole
Utiliser au maximum l'énergie solaire (orientation du logement, chauffe-eau solaire etc.)	Proposer et mettre en œuvre des technologies robustes, fiables et réparables	Envisager la mise en place d'un ou de plusieurs micro-réseaux énergétiques locaux	Accentuer les objectifs de réduction de la demande énergétique européenne
Initier ou prendre part à des projets énergétiques collectifs	Diversifier les compétences afin de proposer une plus grande variété de modes de production d'énergie	Favoriser une plus grande autosuffisance énergétique des habitants et des entreprises	Prendre des mesures fortes pour une transition énergétique ambitieuse
Organiser des journées d'échanges de savoirs et des chantiers participatifs	Participer à la sensibilisation et à la pédagogie sur les questions énergétiques	Mettre en valeur et soutenir les initiatives locales exemplaires	Pénaliser les plus gros consommateurs d'énergie

N.B. : Chaque colonne est indépendante



© Shutterstock

Citoyens	Professionnels du secteur	Collectivités locales	États et Europe
Fiche Actions Transport			
Évaluer le niveau de dépendance au pétrole pour les transports	Envisager la mise en place d'un tarif attractif ou de la gratuité pour les transports en commun	Étudier et améliorer l'accessibilité aux services par les habitants	Inciter à sortir du « tout voiture » grâce à l'urbanisme et au soutien de projets alternatifs
Recenser et comparer les alternatives possibles pour limiter/optimiser les déplacements	Concevoir des véhicules simples, robustes et sobres (moins de 2 litres / 100 km)	Améliorer l'offre de transports en communs, notamment sur la tarification et mettre en place des stations de covoiturage et d'autostop organisé	Subventionner la création de réseaux de transport locaux et énergétiquement autonomes
Utiliser le vélo et la marche pour les trajets de courte distance	Concevoir des réseaux de transport ferroviaires légers, moins rapides et donc moins coûteux et plus sobre énergétiquement	Écarter progressivement la voiture des centres urbains pour permettre à la mobilité douce de progresser ; Mettre en place un « système vélo » (voies sécurisées, réparation, location, abris, etc.)	Soutenir financièrement et réglementairement les initiatives exemplaires
Soutenir le commerce et la production locale pour limiter le transport de marchandise et préserver les commerces de proximité	Proposer des services utilisant les transports doux : livraison, taxi, services à domicile, etc.	Créer une Agence Territoriale de la Relocalisation	Favoriser l'expérimentation locale et la diffusion des modèles exemplaires
Utiliser ou mettre en place de l'autostop organisé ou du covoiturage	Concevoir des solutions qui permettent de maximiser le remplissage des véhicules	Diversifier le parc de véhicules appartenant à la collectivité (biogaz, électricité, etc.)	Transformer les objectifs d'augmentation de la mobilité, en objectifs d'amélioration de l'accessibilité
Choisir un lieu de vie proche des services et commerces	Penser l'urbanisme sous l'angle de l'accessibilité plus que de la mobilité	Créer des parcs de véhicules partagés et alimentés par des énergies locales	Soutenir la reconversion progressive de l'industrie aéronautique et automobile
Envisager une transition professionnelle en cas de longs trajets domicile-travail	Travailler en réseau transdisciplinaire avec tous les secteurs essentiels des territoires	Participer à l'optimisation de la logistique de marchandises sur le territoire	Bloquer ou réorienter les grands projets qui ne participent pas à l'amélioration de la résilience (aéroports, etc.)

N.B. : Chaque colonne est indépendante



Citoyens	Professionnels du secteur	Collectivités locales	États et Europe
Fiche Actions Alimentation⁷³			
Consommer les produits locaux et si possible biologiques. Le local doit être privilégié, tout en incitant les producteurs à faire évoluer leurs pratiques si besoin.	Envisager différents scénarios alternatifs pour l'avenir de l'exploitation, tenant compte du réchauffement du climat, de la raréfaction des énergies fossiles, etc.	Élaborer des scénarios de soutien aux personnes les plus vulnérables en cas de forte hausse des coûts de l'alimentation et de l'énergie	Inciter à sortir du « tout voiture » grâce à l'urbanisme et au soutien de projets alternatifs
Valoriser les déchets alimentaires par le compostage ou des poules	Créer des cellules stratégiques et des groupes locaux d'entraide dans les syndicats agricoles ou dans les chambres d'agriculture	Mettre en place un stock alimentaire pour les situations d'urgence et sécuriser l'alimentation des villes	Subventionner la création de réseaux de transport locaux et énergétiquement autonomes
Soutenir les producteurs et petits commerces locaux par le biais d'associations, mais aussi de sensibilisation des familles et voisins	Orienter, autant que possible, les productions et la vente de l'exploitation vers les circuits courts	Créer un conseil local de politique alimentaire impliquant toutes les parties prenantes locales	Gérer les relations extérieures à l'Europe dans le cadre de la politique de relocalisation alimentaire. Celle-ci ne doit pas être perçue par les autres régions du monde comme une mesure de rétorsion
Transformer le gazon en potager ou proposer le partage du jardin avec des habitants qui n'en ont pas	Accueillir les habitants du territoire pour les sensibiliser au métier, à ses contraintes et à la qualité des produits	Utiliser la restauration collective comme levier pour impulser une nouvelle politique alimentaire locale et un fonctionnement cyclique de la chaîne alimentaire	Éviter les monopoles industriels sur l'ensemble de la chaîne alimentaire, par des lois contraignantes
Apprendre les techniques de conservation et de stockage alimentaire	Prendre le temps de découvrir de nouvelles pratiques agricoles, souvent plus complexes mais bien plus rentables.	Favoriser au maximum les échanges de savoirs, la sensibilisation et la pédagogie sur les produits locaux, le régime alimentaire, la transformation des aliments, le gaspillage alimentaire, etc.	Favoriser la création variétale et l'échange de semences pour regagner en diversité et améliorer l'adaptabilité au changement climatique
Partager les semences, les connaissances, les jardins et les outils avec les voisins	Expérimenter les nouvelles techniques pour diversifier les compétences et être plus adaptable	Préserver les terres agricoles et les confier, au besoin, à de nouveaux agriculteurs	Favoriser le commerce régional intra-européen par des mesures économiques
Créer un scénario d'alimentation idéale pour la famille	Chercher le meilleur compromis possible entre grande diversité et production industrielle uniforme	Étudier et mettre en place des lieux de rencontre entre producteurs et consommateurs pour optimiser les déplacements	Taxer l'importation de denrées qui peuvent être produites localement.

N.B. : Chaque colonne est indépendante

73 Nombreuses propositions issues du rapport « Nourrir l'Europe en temps de crise » (Servigne, 2013).

Bibliographie

- ADETEC (2007). *La gratuité totale des transports collectifs urbains: effets sur la fréquentation et intérêts*. ADEME.
- Altman, et al. (2010). *Decentralized Energy Systems*. European Parliament, Policy Department A: Economic and Scientific Policy.
- Barreau, M., & Boutin, L. (2009). *Réflexions sur l'énergétique des véhicules routiers*. Inter Action.
- Blanchard, R. (1922). La houille blanche dans le massif central français. *Revue de géographie alpine*, 10(3), p. 372.
- Bryan, A. (2010). *The impact of community energy projects*. Community Energy Scotland.
- Carton, H. (2013). Une approche critique du concept de résilience. In A. Sinai, *Penser la décroissance*. Les Presses de Sciences Po.
- Cleveland, C. J., Costanza, R., Hall, C. A., & Kaufmann, R. (1984). Energy and the U.S. Economy: A Biophysical Perspective. *Science*, 225(4665), pp. 890-897.
- Commission européenne (2011). *Feuille de route pour l'énergie à l'horizon 2050*. Bruxelles: Commission européenne.
- Commission européenne (2011). *Feuille de route pour un espace européen unique des transports*. Bruxelles.
- Dauphiné, A., & Provitolo, D. (2007). La résilience : un concept pour la gestion des risques. (A. Colin, Éd.) *Annales de géographie*, 2(654), pp. 115-125.
- Delbosq, A., Keppler, J. H., & Leseur, A. (2007). *Croître sans réchauffer ? L'intensité carbone des économies développées*. Paris: Caisse des Dépôts.
- Durance, P. (2005). *Prospective des espaces européens*. Paris : Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale – DATAR.
- EACCE (2007). *Distribution alimentaire en Europe: étude comparative*.
- Ellen MacArthur Foundation (2013). *Vers une économie circulaire: Arguments économiques en faveur d'une transition accélérée*. Ellen MacArthur Foundation.
- European Coordination Via Campesina & Hands-Off The land (2013). *Land concentration, land grabbing and peoples's struggles in Europe*. Transnational Institute.
- Ferme Biologique du Bec Hellouin & UMR SADAPT & INRA (2014). *Maraîchage biologique permaculturel et performance économique – Rapport d'étape N°3*.
- Fortier, J.-M. (2012). *Le Jardinier-Maraîcher: Manuel d'agriculture biologique sur petite surface*. Ecosociété.
- Hall, C. A., Balogh, S., & Murphy, D. J. (2009, Janvier). What is the Minimum EROI that a Sustainable society must have ? *Energies*, 2, pp. 25-47.
- Héran, F. (2012). *Vélo et politique globale de déplacements durables*. Villeneuve d'Ascq: PREDIT-CLERSE.
- Hirose, K., Reilly, J. T., & Irie, H. (2012). *The Sendai microgrid operational experience in the aftermath of the Tohoku earthquake: a case study*.
- Hirsch, R. L., Bezdek, R., & Wendling, R. (2005). *Peaking of world oil production: Impacts, mitigation & risk management*. US Department of Energy.
- Hopkins, R. (2008). *The Transition Handbook: From oil dependency to local resilience*. Totnes: Green Books.
- IPCC (2013). Climate change 2013 (AR5). In IPCC, *IPCC Fifth assessment report* (Vol. 1).
- Jevons, W. S. (1865). *The Coal Question*. Macmillan and Co.
- Lambert, J., Hall, C., Balogh, S., Poisson, A., & Gupta, A. (2012). *EROI of global energy resources: preliminary status and trends*. State University of New York, College of environmental Science and Forestry.
- Leboutte, R. (2001). La problématique des bassins industriels en Europe. *Espace Populations Sociétés*, 19(3), pp. 399-419.
- Liettaer, B., Ulanowicz, R., & Goerner, S. (2009). Options for Managing a Systemic Bank Crisis. In *S.A.P.I.E.N.S.* (Vol. 2). Institut Veolia Environnement.
- Météo France & CSTB (2012). *Synthèse des résultats du projet EPICEA*. Paris: Ville de Paris.
- Odyssee-Mure Project (2013). *Energy Efficiency Trends in the EU*.
- Pigeon, P. (2012). Apports de la résilience à la géographie des risques : l'exemple de La Faute-sur-Mer (Vendée, France). *Comprendre et maîtriser les risques techniques et environnementaux : aller au-delà du risque ?*, 12(1).

- Servigne, P. (2013). *Nourrir l'Europe en temps de crise: vers de systèmes alimentaires résilients*. Bruxelles: Groupe des Verts/ALE au Parlement européen.
- Sorteix, J.-B. (2011). *Quelle contribution de la restauration collective à l'essor des circuits de proximité dans le gâtinais français ?* Mémoire de stage Master 2 Professionnel «Développement Economique Local», Poitiers.
- Sovacool, B. (2008). Valuing the greenhouse gas emissions from nuclear power: A critical survey. *Energy Policy*, 36(8), 2950-2963.
- Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie. (2012). *Face aux éléments: renforcer la résilience des entreprises au changement climatique*. Canada, Ottawa.
- The Bristol Energy Network. (2013). *Bristol Community Strategy for Energy*. Bristol.
- Thévard, B. (2012). *L'Europe face au pic pétrolier*. Bruxelles: Groupe des Verts/ALE au Parlement européen.
- Thévard, B. (2013). La diminution de l'énergie nette, frontière ultime de l'Anthropocène. Paris: Institut Momentum.
- Thévard, B., & Lalik, P. (en préparation). *Opportunités du déclin*.
- Tisseron, S. (2009). *La résilience* (éd. 3e). (P.U.F., Éd.) Paris.
- TL & Associés consulting (2006). *Etude comparative des efficacités énergétiques et des émissions unitaires de CO₂ des modes de transport de marchandises*. Voies Navigables de France & Ademe.
- Ulanowicz, R. E., Goerner, S. J., Lietaer, B., & Gomez, R. (2009). Quantifying sustainability: Resilience, efficiency and the return of information theory. *Ecological Complexity*, vol. 6, pp. 27-36.
- Ville&Vélo (2010, mai/juin). L'irrésistible ascension du vélo en Europe. *Ville&Vélo*(45), p. 6.
- Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. R., & Kinzig, A. (2004). Resilience, Adaptability and Transformability in Social-ecological Systems. (T. R. Alliance, Ed.) *Ecology and Society*, 9(2) p. 5.

[Biographies]

Benoît Thévard

Auteur de l'étude



Benoît Thévard est ingénieur indépendant dans le domaine de l'énergie. Après plusieurs années passées dans l'industrie aéronautique, la prise de conscience des enjeux énergétiques l'a conduit à reprendre les études en 2006. Il a réalisé plusieurs études sur l'énergie au niveau régional et travaillé dans le domaine du solaire photovoltaïque, tout en menant des activités de recherche sur le thème du pic pétrolier et de la résilience territoriale.

Depuis 2010 et la création de son blog de sensibilisation (www.avenir-sans-petrole.org), il a réalisé plus de 120 conférences en France dans des milieux aussi variés que le Parlement Européen, l'Assemblée Nationale, des grandes écoles (Science Po', École Normale Supérieure), pour des collectivités locales, fédérations, associations ou initiatives citoyennes.

En 2012, il est l'auteur du rapport « L'Europe face au pic pétrolier », commandé par le Groupe des Verts au Parlement Européen, qui présente les impacts potentiels du pic pétrolier sur l'Union européenne. Il est membre de l'Institut Momentum, d'une initiative locale de transition, de l'association Virage Energie Centre et il contribue à la régionalisation du scénario AFTERRRE 2050. Enfin, il termine la co-écriture de l'ouvrage « Opportunités du déclin » à paraître en 2014.



Ce rapport a été commandé par **Yves Cochet**, député écologiste au Parlement européen.

Président de l'UNEF-Sciences à la faculté de Rennes, il devient enseignant-chercheur à l'Institut National des Sciences Appliquées (INSA) de Rennes en 1969 et soutient sa thèse de mathématiques en juin 1971.

Pendant les années soixante-dix, il participe aux luttes antinucléaires en Bretagne et adhère à deux associations environnementalistes bretonnes (Bretagne Vivante, Eaux et Rivières de Bretagne).

Adhérent des Amis de la Terre dès 1973, Yves Cochet fonde le groupe Amis de la Terre de Rennes en 1977. En 1980-81, il participe à la campagne nationale des écologistes pour les présidentielles. Il est la cheville ouvrière des négociations qui aboutissent à la création des Verts, à Clichy, en janvier 1984. Il a été porte-parole des Verts durant de nombreuses années.

En mars 1989, Yves Cochet est élu conseiller municipal de Rennes, puis député européen en juin 1989.

Le 1^{er} juin 1997, il est élu député et devient Vice-Président de l'Assemblée nationale.

Le 12 juillet 2001, il devient Ministre de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement dans le gouvernement de Lionel Jospin. Yves Cochet a participé aux grands rendez-vous internationaux de la gouvernance environnementale et du développement durable (conférences climatiques de Bonn et de Marrakech, G8 Environnement de Banff au Canada, conférence biodiversité de la Haye, Copenhague en 2009).

En 2002 et 2007, il est réélu député de Paris.

En décembre 2011, il devient à nouveau député européen. Il est membre de la commission Environnement et Industrie/Recherche.

Il a écrit plusieurs livres sur l'écologie, tels que « Sauver la Terre » (avec Agnès Sinaï, Fayard 2003), « Pétrole apocalypse » (Fayard 2005), « Antimanuel d'Écologie » (Bréal, 2009), « Où va le Monde ? » (ouvrage collectif, Mille et une Nuit, 2012), « Penser la décroissance » (ouvrage collectif, Presses de Sciences Po, 2013).

À quoi ressemblera l'Europe en 2030 ? Volatilité des prix du pétrole, modification du climat, récessions, crises géopolitiques et révolutions sont autant de paramètres imprévisibles qui rendent la plupart des scénarios tendanciels de long terme peu crédibles. Pourtant, il y a au moins une chose sur laquelle tout le monde s'accorde, nous allons vivre, à court, moyen et long terme, des chocs et des changements importants : accès restreint à l'eau potable, contrainte énergétique, fin de la croissance économique, explosion de la dette publique, changements climatiques, production alimentaire ou encore perte majeure de biodiversité. Or, ces perturbations auront des conséquences importantes sur les territoires.

Groupe des Verts/ALE au Parlement européen
Rue Wiertz 60 – 1047 Brussels – Belgique
www.greens-efa.eu



Les Verts | Alliance Libre Européenne
au Parlement européen