



rev3

Une prospective 2022-2032

18 octobre 2022

SOMMAIRE

5 Avant-propos

6 Remerciements

9 01 Résumé exécutif

17 02 Contexte, cadrage, ambitions

02.1 Un historique riche en enseignements

02.2 Un besoin de renouveau

02.3 La commande

02.4 Éléments de cadrage généraux

02.5 Éléments de cadrage régional : La démographie des Hauts-de-France

02.6 Des ambitions affirmées, et un cri d'alerte

25 03 Des objectifs rev3 renouvelés

29 04 Trois paradigmes et trois questions

04.1 Le paradigme techno-centré

04.2 Le paradigme de la transition juste

04.3 Le paradigme vivant-centré

04.4 Encadré 1 Vision optimiste ou vision pessimiste ?

04.5 Encadré 2 Nous ne savons pas fabriquer du temps

04.6 Encadré 3 De l'ambiguïté du numérique

45 05 Les enseignements de plusieurs scénarios nationaux

05.1 Cinq points d'appui

05.2 Deux compléments : prendre des risques et faire ensemble

51 06 Choix des thèmes et des scénarios

06.1 La démarche suivie

06.2 Le choix des thèmes

06.3 Le choix des scénarios

06.4 Les cadres de développement

06.5 Les déclinaisons sectorielles

65 07 Clés de lecture

07.1 Le grand défi de l'industrie

07.2 Une production agricole en pleine évolution

07.3 Le développement d'une infrastructure du vivant

87 08 Scenario S2@HdF : Coopération, Coordination, Co-élaboration

08.1 Adaptation

08.2 Gouvernance

08.3 Modes de vie

08.4 Rapport au progrès technique

08.5 Infrastructure du vivant

- 08.6 Bâtiments
- 08.7 Énergies
- 08.8 Mobilité
- 08.9 Production industrielle
- 08.10 Production agricole

111 09 Scenario S3@HdF : Technologies et Innovations vertes

- 09.1 Adaptation
- 09.2 Gouvernance
- 09.3 Modes de vie
- 09.4 Rapport au progrès technique
- 09.5 Infrastructure du vivant
- 09.6 Bâtiments
- 09.7 Énergies
- 09.8 Mobilité
- 09.9 Production industrielle
- 09.10 Production agricole

131 10 Un récit

139 11 Quelques mots pour (ne pas) finir

140 Annexes

- Annexe 1 : Tables de correspondance
- Annexe 2 : La notion de zone critique
- Annexe 3 : S'adapter aux changements climatiques en Hauts-de-France, 11 fiches pour agir.
- Annexe 4 : Références bibliographiques
- Annexe 5 : Sigles et acronymes

Avant-propos

Le flot qui nous projette ici vers l'année 2032 prend sa source en 2012. Cette année-là le Conseil régional du Nord-Pas de Calais - présidé alors par Daniel Percheron - et la Chambre de Commerce et d'Industrie de la région ont décidé d'un commun accord de s'inscrire dans une action prospective s'appuyant notamment sur les travaux de Jeremy Rifkin dont l'ouvrage sur la Troisième Révolution Industrielle venait de paraître en France.

Trois ans plus tard, le nouveau président d'une région élargie (fusion du Nord-Pas de Calais et de la Picardie), Xavier Bertrand, s'engagea à poursuivre et à étendre la démarche de son prédécesseur, convaincu que c'était la voie à suivre pour les Hauts-de-France. Preuve que le propos que nous portions se situait bien au-delà des positions de partis et - d'une façon générale - de tout pré carré.

Je ne reviens pas sur l'historique de ces dix années écoulées : vous le trouverez un peu plus loin au chapitre 2. Mais je veux souligner ici l'importance d'un exercice précurseur : le document fondateur (le « Master Plan ») rédigé avec le concours de 130 experts régionaux montre que nous avons vu juste. Peut-être pouvons-nous cependant regretter de ne pas en avoir encore exploité toutes les richesses.

Avec les forces vives de la région, publiques et privées, qui se sont jointes aux deux institutions fondatrices, avec, aussi, la présence précieuse, efficace et inspirante de l'Ademe à nos côtés, ce mouvement désormais baptisé REV3 n'a cessé de progresser. Des initiatives ont germé et des résultats ont été obtenus un peu partout, dans les territoires, dans les villes, dans des grandes industries comme dans des entreprises de moindre dimension, avec, en moyenne, un projet nouveau tous les trois jours. Et nul doute que ce rythme est appelé à s'accélérer encore.

A l'heure où plus personne ne nie, désormais, que notre monde affronte des défis d'une ampleur inouïe, à l'heure où des questions fondamentales se posent à notre société et à notre région, je veux croire que le chemin du progrès est toujours devant nous. C'est pourquoi, au nom de La Communauté REV3, j'ai souhaité que nous nous livrions à un nouvel exercice de prospective. Où en serons-nous dans dix ans ? Quels écueils devons-nous éviter ? Quelles opportunités pourrons-nous exploiter ?

Il ne s'agit pas de prédire ce que nous serons en 2032, mais de tracer le chemin des possibles... pour le pire (qu'il nous faudra bien sûr éviter) et pour le meilleur (auquel nous aspirons évidemment). A cet effet un groupe d'experts - animé par Claude Lenglet - s'est réuni depuis le début de l'année. Il a pu s'appuyer sur plusieurs contributions nationales, en particulier celles de l'Ademe, mais aussi, sur des travaux régionaux. Je tiens à remercier les participants pour la qualité de leurs réflexions et pour leur engagement dans cette mission.

J'espère que cet exercice prospectif vous intéressera et vous motivera. Les perspectives qu'il porte pourront parfois vous étonner ou vous interpeler : le dialogue est ouvert, il faut qu'il se poursuive car je suis convaincu que ce... rêve pour 2032, ce REV3 pour le présent et pour le futur mérite plus que jamais que nous en débattions et que nous agissions collectivement.

Philippe VASSEUR

Remerciements

Cette étude a été élaborée de façon collective par un groupe de travail animé par **Claude LENGLET** et constitué de :

Jean-Pierre AUBERT Président fondateur de Terres de Métamorphoses

Mathieu BARBAUD Directeur rev3 à la CCI Région Hauts-de-France (à compter du 1^{er} juillet 2022)

Louis-Philippe BLERVACQUE Conseiller au CESER, Commission Développement Économique, Président du Groupe Auddicé

Benoît BREUX Responsable Aménagement Transport à la CCI Région Hauts-de-France, animateur Fédération Norlink

Didier COPIN Directeur rev3 et développement durable à la CCI Région Hauts-de-France (jusqu'au 30 juin 2022)

Pierre-Jean LORENS Directeur adjoint Agence Hauts-de-France 2040

Pascale NEMPONT Chef de service Stratégie et Prospective à la Chambre d'Agriculture du Nord-Pas de Calais

Eric VIDALENC Directeur régional adjoint à l'Ademe Hauts-de-France, Pilote Transition(s) 2050

Bertrand ZUINDEAU Responsable de projet à la Région Hauts-de-France, Direction Troisième Révolution Industrielle

Avec les contributions de :

Olivier DAUGER Président de la Chambre d'Agriculture régionale des Hauts-de-France

Et le suivi et les conseils de :

Didier COUSIN Directeur territorial Hauts-de-France à GRDF, Vice-Président rev3 de la CCI Hauts-de-France

Thibault DECRUYENAERE, Directeur régional adjoint Hauts-de-France à l'INSEE

Frédéric MOTTE Président de la mission rev3, Conseiller régional délégué à la transformation économique, Région Hauts-de-France

Hervé PIGNON Directeur Régional de l'Ademe Hauts-de-France

Ce document est le résultat d'un travail collectif mené, en tant qu'experts dans leurs domaines respectifs, par les personnes citées ici. Il ne saurait en aucune façon engager les structures auxquelles ils ou elles appartiennent.

"Alors que nous sommes à l'aube de mutations démographiques, numériques et environnementales majeures, nous avons plus que jamais besoin de prospective. Celle-ci nous permet d'éclairer la diversité des évolutions possibles, pour mieux nous y préparer, mais aussi pour proposer un futur désirable."

Etienne Crépon et Arnaud Leroy ¹

¹ Respectivement Présidents du CSTB et de l'ADEME dans "Imaginons ensemble les bâtiments de demain" (2021)

01

Résumé exécutif

01 Résumé exécutif

Un exercice de prospective régionale mené en mode collaboratif

Après dix années de développement continu de rev3, le besoin d'en reconsidérer les bases s'est fait sentir. Ce besoin fut accentué par un contexte profondément modifié, marqué par l'accélération du réchauffement climatique, par la perte constatée de biodiversité, par des menaces sur les ressources et par un contexte géopolitique violemment bouleversé.

La Communauté rev3 a alors souhaité qu'un nouvel exercice de prospective régionale soit fait, pour rev3, sur les dix années à venir (2022-2032).

Pour y répondre, un groupe de dix experts, issus de différentes structures régionales (Région, CCI, Ademe, Chambre d'Agriculture...) s'est réuni entre mars et septembre 2022. Douze réunions ont permis de définir une méthode, d'identifier des sujets prioritaires, de s'accorder sur des constats, de proposer des nouvelles réflexions, de construire des scénarios.

La nécessité de "sortir de sa zone de confort" est apparue avec force.

Deux scénarios, qui doivent permettre de respecter l'objectif de neutralité carbone en 2050, ont été bâtis. Un récit, possible parmi tant d'autres, a été imaginé.

Des objectifs renouvelés pour rev3

Une nouvelle formulation des objectifs s'est imposée :

- a) *Tracer une vision et des perspectives permettant d'infléchir fortement en huit ans les trajectoires d'émissions de GES² et d'atteindre en 2050 une société durable (au sens des 17 objectifs de développement des Nations Unies) et neutre en carbone.*
- b) *Intégrer dès à présent la disponibilité des ressources, la préservation de la biodiversité et l'impact sur la santé dans toutes nos actions.*
- c) *Poursuivre concrètement, sur l'ensemble des Hauts-de-France, la transition écologique et économique par l'accompagnement d'opérations créatrices d'activité et d'emplois.*

Les enseignements des scénarios nationaux

Au début de 2022, plusieurs scénarios nationaux étaient disponibles : Ademe, RTE, Negawatt, Shift Project. Il est rapidement apparu que ces scénarios présentaient des points communs, des enseignements sur lesquels leurs auteurs se rejoignent.

Cinq d'entre eux ont semblé être particulièrement pertinents :

- C'est maintenant qu'il faut agir,
- Efficacité et sobriété vont guider nos pas
- S'adapter devient un impératif (industrie, forêts, agriculture...)
- Un grand développement des énergies renouvelables est indispensable
- Nous devons nous appuyer beaucoup plus sur le vivant.

Auxquels nous avons ajouté :

- Il va falloir sortir de notre "zone de confort", accepter la prise de risque.
- Coconstruire avec tous les acteurs est un impératif

² Il nous semble indispensable que rev3 se "cale" sur les objectifs du paquet "Fit for 55" dont les premières mesures ont été adoptées par le Conseil de l'Union Européenne les 27 et 28 juin 2022 voir aussi : <https://www.ecologie.gouv.fr/climat-energie-conseil-lunion-europeenne-adopte-des-textes-cles-du-paquet-fit-55>

Le choix de deux scénarios

Les thèmes qui ont été considérés comme prioritaires en Hauts-de-France recouvraient aux 3/4 environ ceux traités dans les quatre scénarios (S1 à S4) du travail de prospective Transition(s) 2050 ³ réalisé par l'Ademe.

Compte tenu de la somme d'informations disponibles, de la qualité et de la cohérence de ces scénarios, il a été décidé de s'appuyer sur eux pour bâtir le travail de prospective rev3..

La frugalité contrainte de S1, les hypothèses socio-économiques sur lesquelles il repose, nous sont apparues difficiles à retenir avec une acceptabilité sociale sans doute problématique.

Le scénario S4 repose sur des paris techniques dont certains sont très hasardeux, il est peu performant en termes d'émissions de GES et reste sur une approche de la consommation aujourd'hui difficilement défendable.

En conséquence c'est en s'appuyant sur les scénarios S2 et S3 que deux scénarios régionaux, portant, sur les dix années à venir, ont été construits

A partir de S2 nous avons bâti S2@HdF : Coopération, Coordination, Co-élaboration

A partir de S3 nous avons bâti S3@HdF : Technologies et Innovations vertes

Dix thématiques ont été retenues et développées :

- Cinq "cadres de développement" : l'adaptation aux changements, la gouvernance, les modes de vie, le rapport au progrès technique, l'infrastructure du vivant
- Cinq "déclinaisons sectorielles" : les bâtiments, l'énergie, la mobilité, la production industrielle, la production agricole.

Trois paradigmes et trois questions

Parce qu'ils ne figuraient pas explicitement dans les travaux de l'Ademe, mais qu'ils ont fait partie de nos échanges, nous avons distingué trois paradigmes. Ils permettent d'envisager une évolution de rev3, une inflexion du parcours et pourront éclairer des travaux ultérieurs. Ce sont le paradigme techno-centré, proche de la vision d'origine, le paradigme de la transition juste qui permet d'intégrer la composante sociale des transitions, et le paradigme vivant-centré qui propose un "pas de côté" vers la nature, vers le vivant "non-humain".

De même, trois questions fondamentales ont été identifiées :

- Est-il préférable de s'appuyer sur une vision optimiste du futur ou sur une vision pessimiste ?
- Le temps ne va-t-il pas nous manquer ?
- Le numérique, si indispensable, n'est-il pas le lieu d'une grande ambiguïté ?

Des clés de lecture

Trois sujets ont fait l'objet d'une approche spécifique, préalable aux scénarios :

L'industrie par les contraintes auxquelles elle pourrait avoir à faire face dans un monde où les sobriétés (énergie, matières, eau...) deviendraient très prégnantes.

La production agricole, autre richesse de notre région soumise aujourd'hui à des contraintes, des enjeux, et des impératifs de toutes sortes.

Le développement de ce que nous avons appelé une infrastructure du vivant, proposition qui n'existe pas dans les travaux de l'Ademe, mais pour laquelle notre région a des acquis et des atouts.

³ <https://transitions2050.ademe.fr>

2022-2032 vision synthétique du chemin suivi dans les deux scénarios

		S2@HdF Coopération, Coordination, Co-élaboration	S3@HdF Technologies et innovations vertes
5 cadres de développement	Adaptation	Développement du génie écologique Culture poussée de l'anticipation Partage des données territoriales Retour de la nature en ville	Adaptation = recherche et innovation Développement d'une économie symbiotique Meilleure gestion de la ressource eau Expériences de "smart cities"
	Gouvernance	Ancrage territorial et marchés locaux Essor de l'écologie industrielle Collaboration entre collectifs d'acteurs Forte acceptabilité sociale de rev3 Nouveaux modèles économiques	Appui à la R & D et aux entreprises Régime concurrentiel Importance des collectifs d'acteurs EPCI, collectivités et associations sont moins présentes
	Modes de vie	Primauté du lien social Baisse de la consommation matérielle Sobriété de mieux en mieux vécue Succès de l'économie de la fonctionnalité	Consommation plus "verte" mais restant soutenue, moins sobre Apports nombreux du numérique Fracture sociale demeure Grandes agglomérations favorisées
	Rapport au progrès technique	Importance des collectifs d'acteurs Le recours à la technique est questionné Croissance de la part sociétale dans rev3 Développement de la bioéconomie	Poursuite du schéma rev3 Internet des objets, internet de l'énergie Développement important du solaire Progrès en efficacité énergétique
	Infrastructure du vivant	Implication forte des collectivités Restauration des écosystèmes Impact fort sur projets d'aménagement Amélioration de la biodiversité	Recherches en génie écologique (dont CEEBIO). Aménagements urbains plus "verts" Consommation de biomasse en croissance
5 Déclinaisons sectorielles	Bâtiments	En construction neuve : espaces partagés Rénovation BBC = 60 000 logements/an Rénovation tertiaire et enseignement Emploi intensif matériaux biosourcés Effort de formation des compagnons	Rénovation massive moins performante Déconstruction-reconstruction Maquette numérique Fort développement de l'économie circulaire en déconstruction
	Énergies	Baisse de la demande, adaptation offre Croissance du photovoltaïque Diminution élec. d'origine thermique Forte croissance chaleur renouvelable Développement hydrogène vert	Légère baisse de la demande de gaz Demande en électricité importante Éolien en mer à Dunkerque Fort développement photovoltaïque Demande forte en hydrogène vert
	Mobilité	Chute de l'usage de la voiture individuelle Report modal de 10 % Croissance des taux de remplissage Diminution nette de l'intensité carbone	Progrès techniques (décarbonation) Besoins de mobilité continuent de croître Financement des infras plus difficile Renouvellement accéléré du parc
	Production Industrielle	Profonde transformation tissu industriel Efficacité matière / Efficacité énergétique Croissance économie circulaire Politiques d'accompagnement intensives Coopération inter-entreprises renforcée	Décarbonation des énergies employées Intégration captage et valorisation CO ₂ Progrès en efficacité énergétique Progrès en efficacité matière Soutien régional à l'innovation
	Production agricole	Amélioration compétitivité régionale Évolution marquée de la demande Cheptel bovin - 20 % mais + de qualité Méthanisation 6 TWh Agroforesterie se développe	Orientation productive demeure forte Biomasse énergie en croissance forte Cheptel dynamique, qualité en hausse Généralisation des labels Bas Carbone Gestion attentive et raisonnée des sols

5 problématiques à mettre en débat

Problématique #1

Quelle réalité de la décarbonation en Hauts-de-France ?

Qu'il s'agisse de la SNBC ⁴ qui fixe pour la France un objectif de neutralité carbone en 2050, en passant en 2030 par une réduction de 45 % par rapport aux émissions de 1990 ⁵, de la feuille de route de l'Union Européenne (-55 % en 2030) ou des travaux du GIEC, qui concluent que les émissions doivent commencer à diminuer fortement pour atteindre un pic avant 2025 et être réduites de 43 % d'ici à 2030, l'ambition est grande, la convergence est forte et démontre que 2030 (ou ici 2032), sera un point de passage important.

Notre étude s'est appuyée principalement sur les scénarios de l'Ademe, qui partent de cet objectif, nos scénarios proposés S2@HdF et S3@HdF l'intègrent donc implicitement, mais de façons différentes.

Concrètement, il ne manque pas de documents officiels, de propositions sérieuses et structurées pour y arriver. Les solutions sont connues, mais l'effort à faire en huit (ou dix) ans est immense. Il impose une prise de conscience, une mise en œuvre rapide de décisions qui pour certaines peuvent être mal comprises ou mal vécues.

La décarbonation c'est aussi une appropriation forte, une pédagogie de tous les instants, une exemplarité des structures de gouvernance, une communication sans faille.

Heureusement, rev3 a contribué à initier plusieurs démarches qui vont dans ce sens, en particulier dans la production d'acier, la production de ciment ou le mix énergétique. Mais au niveau des Hauts-de-France, l'effort à faire va être important.

Saurons-nous aller beaucoup plus loin et beaucoup plus vite que ce qui a été fait ?

Problématique #2

La sobriété est un impératif mais est-elle pour autant comprise et acceptée ?

Corollaire de l'objectif de décarbonation, la sobriété énergétique est une composante majeure des chemins de transition. Les événements géopolitiques en cours en cette fin d'année 2022 le confirment de façon brutale, et la crise des énergies qui en résulte met en péril des activités, bouleverse des équilibres économiques, plonge certains dans la précarité. Le travail fait sur les deux scénarios montre que la sobriété pourrait s'étendre à des sujets autres que l'énergie. La disponibilité de matières comme le lithium dont nous avons besoin dans la fabrication des batteries pourrait devenir problématique. La même question pourrait se poser pour la disponibilité du cuivre ou l'usage du bois. L'évolution du climat, même dans notre région, change l'accès à la ressource en eau...

Dans un champ différent, le numérique a su se rendre utilement indispensable dans bien des domaines, mais à côté des prouesses qu'il permet ne crée-t-il pas un océan de "déchets" ? Ne serait-il pas temps de parler aussi sobriété en matière de terminaux, de logiciels, d'usage, ne faut-il pas dès à présent en maîtriser l'impact environnemental ? Quels sont les principaux domaines de l'activité régionale qui pourraient être concernés par ces sobriétés ?

Les solutions existent, mais cet objectif de sobriétés "bien comprises" est-il vraiment partagé au point de motiver des changements de comportement ?

⁴ SNBC = Stratégie Nationale Bas Carbone

⁵ 300 Mt CO₂ eq en 2030 pour 546 Mt CO₂ eq en 1990, et 458 Mt CO₂ eq en 2015

Problématique #3

Quelles sont les adaptations de l'industrie et de l'agriculture de notre région ?

La perspective d'un futur où la neutralité carbone est un objectif accepté et respecté et où une sobriété large⁶ s'impose dès à présent, impacte toute notre économie, et plus particulièrement notre production industrielle et notre production agricole, deux domaines majeurs de l'économie des Hauts-de-France.

On ne peut aujourd'hui ignorer la remise en cause, qui n'en est peut-être encore qu'à ses débuts, de l'industrie automobile, et on mesure bien la difficulté de l'adaptation dans ce secteur. Demain d'autres secteurs ne seront-ils pas impactés à leur tour ?

A quoi l'économie du bâtiment doit-elle s'attendre ? Ne va-t-elle pas basculer très majoritairement vers des rénovations performantes de l'existant, ce qui dans notre région est un impératif premier ? Ne serons-nous pas obligés un jour prochain de mettre un frein à la production de ciment et d'acier ? Quel est l'avenir de l'usage du sable sur lequel les premières inquiétudes sont apparues ?

Dans une perspective similaire la question de la production agricole se pose. Elle est, comme l'industrie, une ressource indéniable des Hauts-de-France qui combine à la fois des enjeux d'environnement, de préservation des sols, de respect de la biodiversité, de suivi de la qualité de l'eau...

En France, l'alimentation est responsable du quart de l'empreinte carbone. La diminution de la consommation de protéines animales est déjà une réalité, tout comme l'usage de la biomasse. Les sols agricoles, les pâtures, les haies, le bocage sont des puits de carbone indispensables. Comment trouver un équilibre d'actions satisfaisant au milieu de ce faisceau de contraintes et d'objectifs ?

La Communauté rev3 pourrait être un lieu pertinent pour débattre de ces sujets et se préparer à un avenir différent, à absorber les chocs susceptibles de se produire au regard de l'instabilité qui s'est installée dans les échanges internationaux, et des impacts de l'évolution du climat.

Ne faut-il pas imaginer et se donner au plus vite de nouvelles flexibilités ?

Problématique #4

Comment arriver à une plus large appropriation de rev3 ?

La dernière phrase du dossier de l'Ademe⁷ est la suivante : *Quel que soit le "scénario retenu", il faudra que des orientations collectives soient discutées et planifiées rapidement pour s'inscrire dans une trajectoire cohérente, intrinsèquement et avec l'ambition que la France s'est fixée*

Les deux scénarios S2@Hdf et S3@Hdf impliquent des transformations qui ne se produiront ni par un coup de baguette magique, ni à coups de lois et de décrets. Elles sont trop fondamentales pour provenir d'une évolution continue, même accélérée, d'un scénario tendanciel. C'est donc l'écueil de l'appropriation qui doit être surmonté, d'autant qu'il est aujourd'hui reconnu que ce fut un des points faibles de rev3, malgré les grands efforts de communication qui ont été faits. Rev3 est peu ou pas connu du grand public et il s'est beaucoup moins répandu dans le sud de la région que dans le nord, toutes les cartes d'implantation des projets ou des actions le montrent.

⁶ Par "large" on entend ici énergie, matériaux, eau...

⁷ Dans Conclusion, p.680

Nous sommes convaincus qu'il va falloir co-élaborer, coconstruire ce futur dont l'étude dessine les contours. Faut-il envisager une Convention Citoyenne des Hauts-de-France ? Faut-il lancer des programmes massifs de sensibilisation, de formation ? Faut-il lancer un espace collaboratif pour les entreprises, pour les habitants ? Faut-il former tous les élus ?

Ou bien faut-il faire tout cela dans des démarches réellement participatives pour s'assurer de l'adhésion du plus grand nombre ?

Sommes-nous prêts à l'exercice démocratique, au partage préalable à la prise de décision ?

Problématique #5

Pourrions-nous mettre en œuvre un nouveau modèle de transition ?

À la convergence de trois paradigmes, techno-centré, transition juste, vivant-centré, se trouve peut-être une capacité à développer un nouveau modèle de transition. Tous les trois, de différentes façons, peuvent mener à la neutralité carbone, mais aussi à l'atteinte d'autres objectifs, sans lesquels cette transformation serait incomplète ou inachevée.

Si nous avons en Hauts-de-France plutôt cultivé jusqu'à ce jour le paradigme techno-centré, très ancré dans la réalité de la Troisième Révolution Industrielle de Jeremy Rifkin, le temps est peut-être venu de lui adjoindre d'autres composantes qui ouvriront d'autres horizons.

On peut se rappeler que les prémisses existaient quand Jeremy Rifkin nous parlait de l'émergence du pouvoir latéral, émergence qui s'est produite ensuite de façon un peu brutale avec le mouvement des Gilets Jaunes... Sur ce sujet les travaux du HCC⁸ sont particulièrement éclairants, ils définissent la transition juste comme étant composée d'une justice économique, d'une justice sociale et d'une justice démocratique. Il faut réfléchir dès à présent à la mise en œuvre de ces recommandations.

L'autre réflexion présente dans le Master Plan et qu'il est sans doute temps de réactiver également en Hauts-de-France c'est celle de la "*Biosphere Valley*" encore appelée "Archipel Vert". Elle nous ouvrirait alors les portes d'une transition où le vivant non-humain a toute sa place. L'érosion de la biodiversité, la rupture constatée de certaines chaînes du vivant, la surexploitation des ressources halieutiques et tant d'autres atteintes au monde qui nous entoure sont aujourd'hui flagrantes, y compris dans notre région. Le moment est peut-être venu de reconnaître notre environnement naturel, non plus comme un centre de ressources mais bien comme un partenaire qui nous a depuis longtemps offert le milieu de nos vies, avec lequel nous nous devons de bâtir rapidement une autre relation, passer d'un mode qui peut souvent être celui de la prédation à un mode fait de respect et de compréhension.

Ces trois paradigmes, en apparence disjoints peuvent en fait être intimement connectés dans une interdépendance dont on peut a priori penser qu'elle serait fructueuse, y compris sur le plan économique, et nous permettrait d'avancer plus vite dans la transition écologique.

Il se dessine alors un modèle de développement économique plus acceptable et plus désirable fait de sobriété énergétique, d'économie circulaire, d'économie de la fonctionnalité, de préservation des ressources matière, d'une nouvelle relation avec le vivant. Les travaux menés en région depuis dix ans au sein de rev3, par le CERDD, le CD2E, les pôles de compétitivité, les recherches académiques et bien d'autres structures pourraient assurément en former le socle.

⁸ HCC = Haut Conseil pour le Climat

02

Contexte, cadrage, ambitions

- 17 02.1 Un historique riche en enseignements
- 18 02.2 Un besoin de renouveau
- 19 02.3 La commande
- 20 02.4 Éléments de cadrage généraux
- 21 02.5 Élément de cadrage régional : La démographie des Hauts-de-France
- 22 02.6 Des ambitions affirmées, et un cri d'alerte

02 Contexte, cadrage, ambitions

02.1 Un historique riche en enseignements

C'est à la fin de l'année 2011, en lisant le livre "La Troisième Révolution Industrielle" que Philippe Vasseur, ancien Ministre de l'Agriculture, alors Président de la CCIR Nord-Pas de Calais et du World Forum pour une Économie Responsable, eut l'idée de proposer à Jeremy Rifkin d'être "*keynote speaker*" au World Forum de 2012.

Celui-ci accepta, et le 14 novembre 2012, devant une salle comble, il présenta sa vision d'une transition dans un récit convaincant et explicite. Ses propos recueillirent alors un large assentiment des forces publiques et privées qui participaient à l'évènement.

A cette époque Jeremy Rifkin avait réalisé quatre "Master Plan" à San Antonio, Monaco, Rome et Utrecht. Ces travaux avaient abouti à des documents très complets, assez techniques, intermédiaires entre un document de pure prospective et de planification stratégique.

Or il y avait ce jour-là dans la salle le Président de Région, Daniel Percheron, auquel Philippe Vasseur avait parlé des travaux du prospectiviste américain, et c'est de la discussion qui suivit avec les deux Présidents, que se concrétisa la possibilité de réaliser un Master Plan pour la région Nord-Pas de Calais.

C'était pour Jeremy Rifkin une ambition nouvelle, puisqu'il s'agissait d'envisager le futur de toute une région et non d'une ville, et de toute évidence cette ambition dépassait aussi celle des traditionnels schémas stratégiques régionaux. Un accord fut rapidement conclu, avec un objectif clair : présenter le Master Plan de la Troisième Révolution Industrielle un an après au World Forum de 2013.

A l'initiative des deux Présidents, une méthode fut imposée à Jeremy Rifkin : il allait avoir devant lui, comme interlocuteurs, des équipes constituées d'experts publics et privés sur chaque thème. Cent-vingt personnes furent regroupées sur huit thématiques (énergies renouvelables, bâtiments, mobilité, stockage, réseaux intelligents, efficacité énergétique, économie circulaire, économie de la fonctionnalité).

Leur travail dura neuf mois, avec un pilotage politique assuré par Jean-François Caron, Conseiller Régional et maire de Loos-en-Gohelle, très investi sur les sujets de transition, et un pilotage technique confié à Claude Lenglet qui avait déjà travaillé avec Jeremy Rifkin.

Les deux premiers mois furent consacrés à la collecte de données pertinentes, puis ils furent suivis de quatre mois d'échanges riches et intenses qui se conclurent par un séminaire de trois jours, au mois de mai, au cours duquel les résultats des travaux furent présentés, discutés et finalisés avec les participants. L'été permit de faire la mise au point du document final et les résultats furent présentés lors du World Forum le 25 octobre 2013.

Au-delà d'un riche contenu, et de l'enthousiasme généré par ces travaux, on rappellera ici deux points peut-être moins connus :

- Le premier est que ce jour-là sont montés sur scène vingt porteurs de projets, les vingt premiers qui étaient issus des groupes de travail et qui ne savaient pas qu'ils allaient être suivis par des centaines d'autres.
- Le second est que dans la salle se trouvait Xavier Bertrand, à cette époque Maire de Saint-Quentin et ancien Ministre, invité par Philippe Rapeneau, alors Président de la Communauté Urbaine d'Arras, mais aussi Conseiller régional d'opposition. Philippe Rapeneau avait suivi avec intérêt et conviction tous les travaux du Master Plan.

Les années qui suivirent furent consacrées à l'écriture de référentiels, à la mise en place des projets concrets et à l'accompagnement et au pilotage de ce qui s'avérait de plus en plus être un grand projet régional.

Il faut ici souligner, au-delà de l'implication sans faille de la Région et de la CCI, le soutien précieux et affirmé apporté par l'Ademe. L'Ademe était présente dans les groupes de travail de 2013 et n'a cessé depuis d'accompagner et d'aider le développement des projets de ce qui s'appelait à l'époque la Troisième Révolution Industrielle.

Grâce à l'engagement de ces acteurs, une réelle dynamique se mit en place et fonctionna dès 2014. Fin 2015 les élections régionales furent gagnées par Xavier Bertrand qui, dès la campagne, avait affirmé qu'il poursuivrait et amplifierait la démarche initiée par son prédécesseur.

La "TRI" devint "rev3" et très vite le nouveau Président de Région exigea que ses équipes travaillent en étroite synergie avec celles de la CCI. Cette volonté donna lieu à la création de la Mission rev3, confiée à Philippe Vasseur qui la pilota jusqu'à l'été 2021. Elle a, depuis cette date été reprise par Frédéric Motte qui en assure la présidence, en particulier au sein des services de la Région.

Ces années de travaux en commun ont consacré la pertinence d'un travail où le public et le privé fonctionnent ensemble, où le monde politique et le monde économique se rejoignent sur des objectifs partagés. Aujourd'hui, les 1200 projets comptabilisés en sont sans doute la plus grande réussite.

On peut aussi mentionner la dynamique des vingt territoires démonstrateurs répartis sur tout le territoire des Hauts-de-France, les multiples collectifs (CORBI, CORREI...) qui font avancer des sujets thématiques comme le biométhane injecté, l'implication du monde académique réuni dans un collectif "Unirev3", et aussi le succès du livret d'épargne, une idée lancée et mise en œuvre par Philippe Vasseur avec l'aide du Crédit Coopératif.

Une Communauté rev3 a été créée en novembre 2021. Cette structure associative, présidée par Philippe Vasseur, a pour vocation, selon ses statuts, d'assurer une complémentarité positive avec les dispositifs existants, en développant un triple rôle de réflexion, de proposition et de prise d'initiative.

02.2 Un besoin de renouveau

Avant de se pencher sur les futurs possibles, un regard bienveillant, mais critique, sur les dix années passées nous a semblé utile. Il peut s'exprimer, très sommairement, comme suit, selon les quatre thèmes classiques des analyses "FFOM" :

- La force d'une dynamique qui n'a jamais faibli, d'un écosystème qui s'est construit au fil des ans et a permis l'éclosion de plus de 1200 projets. Un ensemble d'acteurs qui forme réseau, des collectifs remarquables (CORBI, CORESOL, CORREI⁹...). L'implication des territoires, celle du monde académique. Le lien vivant entre la Région et la CCI, alliance du public et du privé, du monde des collectivités et de celui des entreprises. Sans oublier le soutien puissant de l'Ademe, qui a su accompagner la démarche depuis le début, avec ses prospectives et ses aides à l'investissement
- Les faiblesses ne sont pas légion, mais elles se laissent percevoir. Malgré tous les efforts de communication qui ont été faits, la pénétration est restée faible auprès du grand public et l'appropriation de la démarche peut être vue comme insuffisante. Le

⁹ Ces collectifs régionaux permettent de soutenir le développement de nouvelles filières.

CORBI = Collectif Opérationnel Régional du Biométhane Injecté, CORESOL = Collectif Régional de l'énergie Solaire, CORREI = Collectif Régional des Réseaux Énergétiques Intelligents

versant sud de la région demeure moins directement impliqué que le versant nord. La difficulté à massifier est évidente, qu'il s'agisse de la rénovation énergétique des bâtiments ou du développement des énergies renouvelables, pour lesquels les objectifs initiaux sont loin d'être atteints.

- Quelques menaces existent, comme la capacité à durer quand les équipes changent, ou encore la contrainte des réglementations qui bloquent l'innovation. Ce pourraient aussi être des choix nationaux qui iraient à l'encontre des objectifs régionaux ou une trop grande présence de monopoles dans un domaine ou un autre.
- Mais il y a aujourd'hui de grandes opportunités, car rev3 a été précurseur de démarches très proches du Pacte Vert Européen. rev3 apporte une réponse, au moins partielle, aux défis nouveaux qui apparaissent au début de la présente décennie. Et rev3 peut aussi devenir un langage qui "parle bien" aux jeunes générations.

En face de cet "état des lieux", le contexte national, et international justifie pleinement de se poser la question d'une vision prospective renouvelée de rev3. En dix ans l'environnement a beaucoup changé, et tout particulièrement ces dernières années.

Les tensions internationales nées du conflit en Ukraine posent cruellement la question de notre approvisionnement énergétique, et la question déjà soulevée avec force en 2013 de l'efficacité énergétique de notre région est donc plus que jamais d'actualité ¹⁰.

L'évolution rapide d'un dérèglement climatique qui s'accélère pose désormais à notre région des questions en termes d'adaptation, d'aménagement du territoire, de puits de carbone, de gestion des sols, de ressource en eau, d'évolution des mobilités, et même d'éco-anxiété. Il nous faut être en mesure d'y répondre.

Les multiples rapports apparus depuis une année, qu'il s'agisse du sixième rapport du Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'évolution du Climat (GIEC), des productions du Haut Conseil pour le Climat, des travaux de l'Ademe, de RTE, du Shift Project, de l'Association Negawatt, ne peuvent nous laisser indifférents. Leurs conclusions sont sans appel, il n'est pas possible de les ignorer (voir chapitre 5).

Nous devons, et pouvons, diminuer drastiquement nos émissions de gaz à effet de serre, c'est vrai à l'échelle mondiale, ça l'est aussi à l'échelle régionale, ce qui implique d'engager dès à présent à la fois des démarches de sobriété et de capture du carbone.

Ce sont tous ces éléments qui créent un contexte motivant justifiant pleinement une réflexion prospective sur rev3¹¹. Encore fallait-il en cerner les limites.

02.3 La commande

En 2022, le monde est plus incertain qu'en 2012, des événements déstabilisants de grande ampleur sont apparus et notre région n'est pas épargnée ; de nombreuses interrogations ont surgi ou resurgi.

C'est une des raisons pour lesquelles, dans le cadre de la Communauté rev3, il a été demandé à un groupe de travail de jeter un regard prospectif pour tenter d'éclairer à nouveau le chemin vers le futur, comme nous l'avions fait en 2012 et 2013, mais avec une méthode différente.

La commande est simple :

Définir une vision prospective de rev3 pour les années 2022-2032

¹⁰ A l'époque les calculs avaient montré que pour créer un euro de richesse le Nord-Pas de Calais avait besoin de 52% de plus d'énergie que la moyenne Française

¹¹ rev3 portait déjà dans son propos initial une bonne partie des interrogations d'aujourd'hui, on s'inscrit donc dans une forme de continuité.

Cette formulation implique immédiatement trois premiers éléments de cadrage :

- Il s'agit d'apporter une suite à dix années de rev3
- Le territoire est celui des Hauts-de-France
- La temporalité est celle des dix années 2022 – 2032

Trois éléments particulièrement pertinents :

- rev3 c'est aujourd'hui une réalité, un ensemble d'acteurs, de projets, de structures qui existe et fonctionne. La volonté des Présidents de Région et de la CCI d'en faire leur axe de développement a été réaffirmée par chacun, ce qui confère sans équivoque à leurs équipes la possibilité d'en écrire de nouvelles pages et d'en poursuivre la dynamique.
- Les Hauts-de-France c'est une région qui a de multiples facettes, avec des territoires d'industrie, des territoires agricoles, des territoires touristiques, des littoraux, des grandes infrastructures. C'est une région qui a un important secteur scolaire et universitaire. De ces richesses, une vision prospective se devra de tenir compte.
- Enfin, porter un regard sur les dix années à venir est fondamental. On sait que les objectifs 2050 ne seront atteints que moyennant un passage obligé par les objectifs de l'année 2030. Ce sont les choix qui vont être faits dans les années à venir qui seront décisifs et on verra plus loin que c'est maintenant, en 2022, qu'il faut prendre les bonnes décisions.

02.4 Éléments de cadrage généraux

Au niveau régional d'autres éléments sont déjà définis, comme le mix énergétique sur lequel les grandes hypothèses des dix années prochaines sont connues (nucléaire et éolien terrestre notamment). Ils seront précisés dans les paragraphes correspondants.

Nos analyses (voir chapitre 5 et 6) nous amènent à nous appuyer sur l'étude "Transition(s) 2050" de l'Ademe parue en fin 2021¹². Quatre hypothèses de cadrage majeures y sont mentionnées : Évolution démographique, évolution du climat, prix de l'énergie importée, potentiel de croissance économique. Elles sont présentées comme suit¹³ :

Tableau 3 Hypothèses de cadrage sur la démographie, le climat et l'économie sur la prospective ADEME

	TEND	Génération frugale S1	Coopérations territoriales S2	Technologies vertes S3	Pari réparateur S4
Démographie	65,6 M d'habitants en 2020; 67,4 en 2030; 69,7 en 2050 en Métropole Natalité : 1,8 enfant/femme, vieillissement (un quart de la population a + de 65 ans en 2050), solde migratoire + 70 000/an (source: INSEE, 2017, scénario fécondité basse, espérance de vie centrale et migration centrale)				
Évolution climat	Monde: + 5,4°C en 2100 France: + 3,9°C en France en 2100 (RCP 8.5 du GIEC)		Monde: + 3,2°C en 2100 France: + 2,1°C en 2100 (2070-2100) par rapport à la référence 1976-2005 (source: Météo-France DRIAS 2021 [22] – RCP 4.5 – Logique NDC)		
Prix énergie importée	59 et 72 USD/baril en 2030 et 2040 (source: AIE WEO 2020 [24] – scénario Delayed recovery)		82 EUR/baril, 95 et 108 en 2030, 2040 et 2050 (source: Cadrage Commission européenne, 2020 [23])		
Potentiel de croissance économique	Croissance potentielle de long terme (population active + productivité): 1,3%/an en moyenne sur la période (dont 1,1% de productivité) (source: SNBC, 2020 [4]) L'activité économique réelle et l'emploi varient selon les scénarios (cf. analyse macroéconomique)				

¹² <https://transitions2050.ademe.fr/>

¹³ La première colonne illustre un scénario tendanciel, les quatre suivantes quatre scénarios dont il sera fait état et usage plus loin

La démographie de notre région est connue, grâce au travail fait par l'INSEE (voir 02.5)
On reprendra sans les remettre en cause les hypothèses sur l'évolution du climat, comme sur le potentiel de croissance économique.

Par contre on peut constater que - comme le mentionne d'ailleurs l'Ademe dans le texte - le prix des énergies importées est une donnée plus que fluctuante : Entre mars et août 2022, le baril de Brent a presque constamment dépassé les 100 €, bien au-delà donc de l'hypothèse de cadrage annoncée. Une vigilance particulière devra donc être portée sur ce sujet.

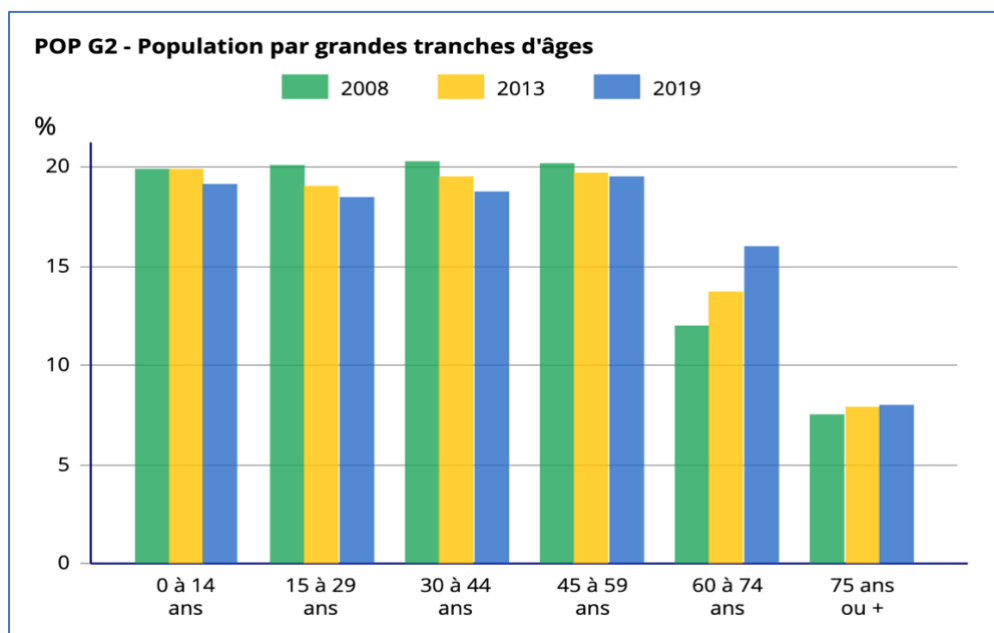
02.5 Élément de cadrage régional : La démographie des Hauts-de-France

L'Insee a publié en juillet 2022 un dossier très complet¹⁴. Nous en reprendrons ici une table et le graphique associé qui sont très significatifs de l'évolution de la population :

POP T0 - Population par grandes tranches d'âges

	2008	%	2013	%	2019	%
Ensemble	5 931 027	100,0	5 987 836	100,0	6 004 947	100,0
0 à 14 ans	1 181 727	19,9	1 194 456	19,9	1 154 901	19,2
15 à 29 ans	1 194 107	20,1	1 145 514	19,1	1 109 294	18,5
30 à 44 ans	1 201 939	20,3	1 169 162	19,5	1 129 522	18,8
45 à 59 ans	1 199 128	20,2	1 180 413	19,7	1 172 759	19,5
60 à 74 ans	710 127	12,0	823 241	13,7	958 384	16,0
75 ans ou plus	444 000	7,5	475 050	7,9	480 088	8,0

Sources : Insee, RP2008, RP2013 et RP2019, exploitations principales, géographie au 01/01/2022.



Entre 2008 et 2019, les tranches d'âge de 0 à 59 ans sont toutes en diminution, par contre la tranche d'âge de 60 à 74 ans passe de 12 à 16 % de la population et la tranche des 75 ans et plus passe de 7,5 à 8 %. Et si on pense tout de suite à l'impact sur les structures de santé, il faudra peut-être également en tenir compte en termes de mobilité, de lieux de vie, de rapport au progrès et même d'emploi...

¹⁴ <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=REG-32>

02.6 Des ambitions affirmées, et un cri d'alerte

Établir une vision prospective pour les dix années à venir est en soi une grande ambition, mais, pour éviter toute équivoque, elle mérite quelques précisions :

Tout d'abord, Il ne s'agit pas de proposer un projet politique, ni même de dire ce qu'il "faudrait faire" pour atteindre les objectifs qui sont définis. En premier lieu parce que l'action prospective n'a pas pour objet de prévoir le futur mais bien de donner le plus d'éléments possibles permettant de se préparer à un futur, que l'on façonnera jour après jour, et parce qu'il y a bien trop d'incertitudes, trop d'aléas¹⁵ dans le quotidien de nos sociétés.

L'objectif de neutralité carbone en 2050 est désormais incontournable. En 2022, cette ambition s'est fortement réaffirmée et précisée, qu'il s'agisse du niveau Européen avec la parution du paquet "Fit for 55", qui vise l'année 2030, ou de la Stratégie Nationale Bas Carbone.

On sait que le respect de ces objectifs va s'avérer lourd de conséquences : Changement des modes de vie, nécessité de mettre en place rapidement des modèles économiques différents, bouleversements probables dans l'industrie, évolutions de la production agricole, arrêt de l'artificialisation des terres, changement des modes de déplacement, accès à l'énergie... Avec à chaque fois les mêmes questions : quelles sont les évolutions nécessaires, avec quelle temporalité, et comment les initier. L'ambition est alors de répondre à la question : Comment fait-on ?

Notre propos sera donc d'actualiser et de rassembler des éléments de connaissances, de les proposer à la réflexion, de définir du mieux possible les paramètres permettant de juger de leurs importances respectives et, quand les données sont accessibles, de les quantifier.

Il s'agit de mettre en lumière ce qui peut parfois être considéré comme des signaux faibles, d'attirer l'attention sur des potentiels inexploités, des ressources qui nous seront précieuses ou des changements qui apparaissent comme inéluctables.

Il s'agit encore de ne pas oublier le schéma global des interactions entre domaines, car il y a bien longtemps que nous savons que rev3 n'a de sens que dans un ensemble incluant les multiples interactions qui contribuent à sa dynamique.

- ➔ Mais il existe une autre ambition que nous voulons affirmer ici. Elle est vite apparue au cours des échanges du groupe de travail : c'est la nécessité de mettre chacun de nous dans l'obligation de **"sortir de sa zone de confort"**.

En 2022, quand on accède, comme nous l'avons fait, à la connaissance des évolutions climatiques, quand on s'imprègne des rapports mentionnés précédemment, quand on apprécie les perspectives des énergies en termes d'offre et de besoin, quand on mesure l'érosion de la biodiversité, quand on voit les bouleversements d'une guerre qui se déroule à nos portes, mais quand, en même temps, on imagine tout ce qu'il est possible de faire, toutes les opportunités qui s'ouvrent à notre région si nous osons en prendre le risque, et qu'on met en regard la vitesse à laquelle il faudrait faire certains de ces changements, il n'est pas possible de ne pas pousser un cri d'alerte, parce que **l'urgence est véritablement d'agir**.

Nous le ferons donc ici sans céder à la panique, mais plutôt en essayant par le biais de l'analyse de nombreux axes de réflexion, par l'écriture de deux scénarios et d'un récit de synthèse de voir comment notre région peut dès à présent répondre à ces enjeux.

¹⁵ Qu'il suffise ici de penser à l'impact de la Covid-19 sur les deux dernières années !

03

Des objectifs rev3 renouvelés

03 Des objectifs rev3 renouvelés

Quand rev3 s'appelait la TRI (Troisième Révolution Industrielle), et dès le début des travaux avec Jeremy Rifkin, deux objectifs avaient été fixés. En 2013, ils ont guidé nos réflexions et nos travaux et s'énonçaient alors comme suit :

- a) *Tracer une vision et des perspectives à long terme pour une société décarbonée en 2050,*
- b) *S'engager concrètement dans la transition énergétique et économique en lançant à très court terme des opérations créatrices d'activité et d'emplois.*

La vision long terme a été définie au long de l'année 2013 par les travaux menés en commun entre les équipes de Jeremy Rifkin, celles du Conseil Régional, de la CCIR et les experts d'autres institutions. On rappellera qu'elle s'est alors concrétisée par cinq piliers (énergies renouvelables distribuées, bâtiments producteurs d'énergie, nouvelles mobilités, hydrogène et stockage de l'énergie, réseaux intelligents), et trois axes transversaux (efficacité énergétique, économie circulaire, économie de la fonctionnalité).

Les opérations créatrices d'activité et d'emploi n'ont cessé de croître depuis les vingt premières présentées sur scène du World Forum le 25 octobre 2013 jusqu'au 1200 projets comptabilisés en 2022. L'engagement dans la transition énergétique se concrétise dans l'essor du biogaz injecté, le bâtiment commence à bouger, en particulier avec les opérations de type Energiesprong (E=0), l'hydrogène vert est un véritable sujet d'intérêt régional, le stockage s'incarnera avec la construction de trois "gigafactories" en région...

Mais nous ne sommes plus en 2012, en dix ans tous les sujets ont évolué, des sujets nouveaux sont apparus, et les défis à relever se sont multipliés, voire pour certains amplifiés. Ils ont donné lieu à des recherches, à de nombreuses publications scientifiques. Les milieux professionnels, mais aussi le grand public (notamment les jeunes), sont beaucoup plus au fait de ces défis.

Les objectifs de réduction des émissions de GES et d'atteinte de la neutralité carbone se sont fortement précisés, en particulier grâce aux travaux du GIEC et grâce à l'action de l'Union Européenne. La disponibilité de multiples ressources, allant de l'eau à certaines terres rares est devenue un sujet d'inquiétude, et de nombreux signaux montrent que le temps pourrait nous manquer ¹⁶.

➔ La sobriété, tout comme l'adaptation, sont désormais des sujets de grande actualité.

La conscience partagée de ces évolutions importantes nous a fait penser que ces objectifs méritaient d'être aujourd'hui "revisités", tout en essayant de garder un lien fort avec les objectifs initiaux, en partant des constats suivants :

- La formulation "société décarbonée" peut être précisée et élargie aux objectifs de développement soutenable qui vont plus loin que le simple critère de neutralité carbone.
- L'épuisement des ressources, la perte de biodiversité sont aujourd'hui des sujets que nous voulons mentionner en complément de la neutralité carbone.
- La transition énergétique s'élargit alors à la notion plus générale de transition écologique.

¹⁶ Voir encadré page 42

De la formulation 2013, nous proposons donc de passer à la suivante :

- d) Tracer une vision et des perspectives permettant d'infléchir fortement en dix ans les trajectoires d'émissions de GES¹⁷ et d'atteindre en 2050 une société durable (au sens des 17 objectifs de développement des Nations Unies) et neutre en carbone.*
- e) Intégrer dès à présent la disponibilité des ressources, la préservation de la biodiversité et l'impact sur la santé dans toutes nos actions.*
- f) Poursuivre concrètement, sur l'ensemble des Hauts-de-France, la transition écologique et économique par l'accompagnement d'opérations créatrices d'activité et d'emplois.*

Ces trois propositions marquent ainsi sans équivoque la double volonté de continuité par rapport aux propos de 2013 d'un part, d'actualisation et d'extension du propos global de rev3 d'autre part.

¹⁷ Il nous a semblé indispensable que rev3 se "cale" sur les objectifs du paquet "Fit for 55" dont les premières mesures ont été adoptées par le Conseil de l'Union Européenne les 27 et 28 juin 2022 voir aussi : <https://www.ecologie.gouv.fr/climat-energie-conseil-lunion-europeenne-adopte-des-textes-cles-du-paquet-fit-55>

04

Trois paradigmes et trois questions

- 30 04.1 Le paradigme techno-centré
- 34 04.2 Le paradigme de la transition juste
- 37 04.3 Le paradigme vivant-centré
- 41 04.4 Encadré 1 Vision optimiste ou vision pessimiste ?
- 42 04.5 Encadré 2 Nous ne savons pas fabriquer du temps
- 43 04.6 Encadré 3 De l'ambiguïté du numérique

04 Trois paradigmes et trois questions

En 1972, le rapport Meadows, intitulé "The limits to Growth" annonçait, pour la première fois au monde, les limites physiques de la croissance économique, et la même année se tenait la première Conférence Des Nations Unies sur l'Environnement. Cinquante ans après, ces évocations nous permettent de mettre en perspective l'évolution des points de vue de ce que l'on appelle désormais la transition écologique.

De la crise du pétrole à l'élévation de la température moyenne et à l'effondrement de la biodiversité, une partie de l'humanité a pris conscience de la profondeur et de l'ampleur systémique de cette transition. Ceci s'est exprimé notamment à l'occasion de nombreuses conférences internationales (les COP¹⁸) et leurs évolutions (en intégrant au-delà des pays historiquement les plus émetteurs, aussi les futurs émetteurs et les plus impactés par le réchauffement climatique) et de rapports scientifiques comme ceux du GIEC pour le climat ou encore de l'IPBES pour la biodiversité.

Sans revenir sur toutes les étapes de cette prise de conscience, nous avons choisi de mettre en évidence trois lignes de force de cette évolution, globale et qui se traduit régionalement, que nous présentons sous forme de trois paradigmes :

- le paradigme techno-centré ;
- le paradigme de la transition juste ;
- le paradigme vivant-centré.

Le paradigme techno-centré est peut-être celui dont nous avons été les plus proches, tout au moins dans le travail fait depuis dix ans avec rev3. La technique a une présence forte dans la pensée originelle de la Troisième Révolution Industrielle, notamment dans son appui sur les énergies renouvelables distribuées et sur le numérique.

Le paradigme de la transition juste s'est imposé au fil du temps et des études qui ont montré qu'une transition écologique ne pouvait pas se réaliser sans intégrer complètement une composante sociale, les plus défavorisés étant très souvent ceux qui souffrent le plus du dérèglement climatique et dont les capacités à agir sont souvent plus limitées.

Le paradigme vivant-centré propose un « pas de côté » par rapport aux approches anthropocentrées pour mieux prendre en considération ce qu'on a appelé la nature, la biodiversité, le vivant, et ainsi mettre en évidence leurs traumatismes propres, et leur rôle régénérateur essentiel, au-delà de leur utilité directe essentielle pour les besoins humains.

Nous exposons ensuite, sous forme d'encadrés, trois questions qui ont trait à une forme de prise de conscience et à son corrélatif, le mode de passage à l'action, voire à des actions déjà en cours :

- Dans les chemins de l'action devons-nous privilégier une vision optimiste au risque de sous-estimer l'urgence à agir ou bien une vision pessimiste qui *in fine* pourrait mener à l'inaction ?
- Comment gérer l'inexorable écoulement du temps devant des menaces qui se précisent ? Les premiers constats scientifiques datent de cinquante ans et nous avons trop peu fait. Le temps ne serait-il pas la première ressource qui va nous manquer ?
- Le numérique fait partie intégrante de nos vies, mais son impact environnemental est de plus en plus important. Est-il une solution ou un problème ? Question d'autant plus importante qu'il est au cœur du modèle Rifkinien de Troisième Révolution Industrielle.

¹⁸ COP = Conference of Parties, la dernière à ce jour fut la COP26 qui s'est tenue à Glasgow.

04.1 Le paradigme techno-centré

En ce début de XXI^{ème} siècle, le modèle technicien ou "techno-centré" est un paradigme très prégnant dans la conduite des sociétés humaines, notamment dans ses aspects économiques, et dans la recherche de solutions aux défis qui se présentent à nous ; mais ce paradigme fait l'objet d'importantes et légitimes remises en cause, issues de la confrontation entre son omniprésence qu'on pourrait qualifier de domination, d'une part, et de la montée de problèmes de tous ordres qui peuvent lui être en partie attribués, d'autre part.

On ne peut ici passer sous silence le fait que le modèle de Troisième révolution industrielle développé par Jeremy Rifkin est fréquemment considéré comme très technique, voire *trop* technique, une appréciation qui conduit alors parfois à l'objection sévère de *technicisme*. Cette critique est en grande partie injuste, car cet auteur insiste fortement dans ses ouvrages – et notamment dans *La Troisième révolution industrielle* (2011) – sur l'importance des transformations sociétales : dans l'éducation, dans le domaine de la recherche, dans la prise de décision (avec l'idée de « pouvoir latéral »), etc. N'oublions pas non plus son important essai sur la Civilisation de l'Empathie : Une lecture attentive de cet auteur montre un éventail de réflexions qui va bien au-delà de l'énergie et du numérique.

Enfin, rappelons ici que les deux autres révolutions industrielles ont elles aussi été fortement marquées par le développement de techniques nouvelles où l'efficacité productive a souvent pris le pas sur les autres considérations.

À l'évidence, la technique plonge ses racines, sinon dans la nuit des temps, en tout cas dans une antiquité très ancienne, notamment chez les Grecs où la *τέχνη* (ou *technè*) désigne une « production » ou une « fabrication matérielle ». On répond aux besoins par la technique ; on pallie les pénuries par la technique ; on assure l'essor des sociétés par la technique.

Et même les grands mythes de l'humanité rendent compte de son rôle, notamment le mythe de Prométhée, ce héros qui dérobe le feu aux dieux pour l'offrir aux hommes... et se voit alors condamné à jamais pour son *hubris* ! Il y a en effet une dimension démiurgique dans le recours résolu à la technique et une telle vision entre clairement en contradiction avec des approches plus écolo-centrées ; à la maîtrise de la nature, ces dernières préfèrent une attitude symbiotique à l'égard de la nature.

Replacée dans le contexte des défis planétaires à affronter aujourd'hui, la voie techno-centrée est un paradigme majeur pour concevoir et mettre en œuvre des solutions. En l'occurrence, parler de paradigme renvoie plus qu'à un simple recours majoritaire à la technique, c'est un véritable système dont il est question avec :

- Ses activités : la conception et la diffusion des techniques, mais aussi en amont la recherche (fondamentale et appliquée) et en aval les produits et process issus de l'emploi des techniques ;
- Ses organisations : les laboratoires (privés et publics) ainsi que l'ensemble des structures décidant, accompagnant, finançant les activités d'ordre technique (entreprises, pouvoirs publics, collectivités territoriales, organismes d'accompagnement, etc.) avec leurs relations particulières (plus souvent sous forme résiliaire que linéaires) ;
- Ses finalités : la technique est la solution privilégiée aux problèmes rencontrés ; si le modèle techno-centré vise à favoriser et entretenir la croissance économique, dans sa forme extrême, il tend à promouvoir « la technique *pour* la technique » ;

- Et ses représentations idéologiques : volonté de contrôle sur la nature, « foi » dans la science et les techniques, etc...

Force est de constater que le paradigme techno-centré correspond à un choix dominant¹⁹ dans notre société. Il y a à la fois une évidence et un paradoxe derrière ce choix.

L'évidence provient de ce que, par le passé et encore de façon importante de nos jours, les illustrations pullulent véritablement de ce que les diverses techniques (et technologies²⁰) nous ont offert quant à la résolution des problèmes, y compris bien sûr pour ce qui concerne l'énergie et l'environnement ; que ce soit pour l'avènement de nouvelles ressources énergétiques, l'optimisation des consommations par des réseaux intelligents, l'amélioration considérable de l'efficacité énergétique, le traitement des pollutions, etc... Avec en corollaire des bienfaits certains comme dans le domaine du confort quotidien des lieux de vie, ou encore dans les extraordinaires progrès en termes de santé dont nos sociétés occidentales profitent tous les jours. On pourrait multiplier les exemples à l'infini.

Il n'en existe pas moins un paradoxe, bien pointé notamment par Ulrich Beck dans son livre majeur « *La société du risque* » (1986). Les pollutions, les dégâts causés aux écosystèmes, le dérèglement climatique sont, pour une large part, issus d'un emploi effréné des techniques (et de ses conséquences en termes de production, de consommation, de mobilité, etc...) et on a souvent répondu jusqu'à présent à ces problèmes par de nouvelles techniques, générant alors, bien souvent, d'autres problèmes, ou se contentant de déplacer les problèmes initiaux.

Cependant, un tel paradoxe peut être dépassé dès lors que les techniques sont appréhendées, non pas dans un même ensemble unitaire (*la* technique), mais suivant leur diversité, et plus précisément – et indépendamment de leur finalité utilitaire première – selon leur aptitude à éviter les conséquences collatérales défavorables vis-à-vis de l'environnement et des ressources naturelles.

Dans cette optique, deux grandes « attitudes technologiques » paraissent pouvoir être distinguées :

- D'un côté, une attitude de type curative : les techniques (ou technologies) ne sont pas ou sont peu respectueuses de l'environnement, mais on estime possible de réparer leurs conséquences environnementales négatives. C'est l'attitude du pari réparateur qui, par exemple, dans le registre de la lutte contre le changement climatique, consiste à conjecturer l'existence et le déploiement suffisant de procédés techniques à même de capturer et de séquestrer (ou de valoriser) l'excédent de carbone (près des sources ponctuelles d'émissions ou « dans l'air »). Cette approche se voit généralement opposer une critique fondée sur le principe de précaution : le pari n'est pas jugé acceptable, parce que dans l'hypothèse où justement il n'aboutirait pas à une issue favorable, les conséquences sur le climat seraient trop importantes et irréversibles. C'est en particulier le cas de certains projets de géo-ingénierie.
- D'un autre côté, une attitude de type préventive : les techniques limitent le plus possible les impacts négatifs sur l'environnement (ou dans notre exemple précédent, les émissions de GES), minimisent les prélèvements sur les ressources et favorisent le

¹⁹ Et du fait de ce caractère dominant, il est assez logique que sur les 4 scénarios présentés par l'ADEME dans son rapport « Transition(s) 2050 », deux d'entre eux s'inscrivent nettement dans ce paradigme (S3 et S4) tandis que deux autres ne l'écartent jamais tout à fait, mais y ont un rapport plus distancié.

²⁰ À l'origine, la technologie est le discours sur ou la science des techniques, mais par métonymie, elle a tendance à être définie comme ensemble de techniques, voire simple technique.

réemploi ou le recyclage. À cette attitude correspond le scénario des technologies vertes.

On conviendra aisément que la seconde attitude est à privilégier. Il importe, cependant, de noter que, pour quantité de sujets environnementaux, les manifestations négatives sont déjà présentes (pollutions de l'air, de l'eau, des sols, etc...) : le traitement réparateur apparaît, dans ce cas, incontournable. Ceci est vrai également pour la problématique qui nous intéresse plus particulièrement ici, celle du dérèglement climatique. A l'évidence, ses incidences néfastes sont d'ores et déjà sous nos yeux : épisodes de canicule, phénomènes climatiques extrêmes (tempêtes, ouragans, cyclones, typhons...) méga-incendies, etc...²¹ Si, pour éviter d'accentuer les problèmes, les technologies d'atténuation demeurent absolument pertinentes, en revanche, eu égard à cette réalité de problèmes déjà existants, les techniques réparatrices (capture, stockage et valorisation du carbone), de même que des stratégies d'adaptation, sont aussi à mettre en œuvre.

Sans doute, faut-il ainsi raisonner en termes de spectre large de techniques, incluant technologies vertes et technologies réparatrices. En prolongeant cette logique, face à un sujet tel que le changement climatique, l'éventail de solutions à préconiser ne saurait alors passer à côté de mesures de nature comportementale ou organisationnelle. Tel est le cas notamment en matière de réductions de consommation énergétique : parallèlement à la recherche d'efficacité énergétique, fondée sur des technologies améliorées, les efforts en termes de sobriété s'avèrent nécessaires et ceux-ci requièrent des changements de comportements et des organisations urbaines et sociales nouvelles.

Plusieurs projets développés dans notre région dans le cadre de rev3 nous ont bien montré la richesse de ces approches systémiques. Dans un premier temps en raisonnant sur un spectre plus large de techniques, incluant technologies vertes et technologies réparatrices. Et dans un deuxième temps en prolongeant cette logique, en incluant des mesures de nature comportementale ou organisationnelle. On citera par exemple ici l'impact auprès des habitants d'un tiers-lieu solidaire et d'un "FabLab" dans la réussite du projet de la ville de Fourmies ou bien l'éclairage apporté par les travaux d'une sociologue dans le projet pourtant très technique de développement d'un réseau intelligent entre les bâtiments de l'Université Catholique de Lille.

Une telle ouverture à ces autres dimensions conduit, de fait, à *sortir du paradigme techno-centré stricto-sensu* tel qu'on le comprend souvent. En l'occurrence, il est intéressant de noter que, contrairement à une représentation souvent diffusée, les deux vecteurs – changements technologiques et changements comportementaux ou organisationnels – sont très fréquemment interdépendants. Une amélioration technique, pour être effective, appelle à des modifications, plus ou moins substantielles, dans les attitudes de consommation ou de mobilité, sous peine, à défaut, de conduire à des conséquences négatives, comme ce qu'il est convenu d'appeler "l'effet rebond".

Symétriquement, la volonté d'infléchir dans le bon sens les comportements nécessitera fréquemment de nouveaux outils techniques adaptés (par exemple, applications numériques rendant possible le développement du covoiturage) dans un bouclage qui peut s'avérer vertueux...ou pas !

²¹ La concentration de CO₂ dans l'atmosphère a dépassé les 400 ppm en 2015 ; elle était inférieure à 300 ppm durant la période préindustrielle (source : Organisation météorologique mondiale).

On entend souvent dire que "la technique ne nous sauvera pas". Si nous en sommes convaincus, nous pensons aussi que le paradigme techno-centré d'hier peut être revu, amendé, en mettant à profit le retour d'expérience acquis depuis plusieurs dizaines d'années. Un regard porté sur des réussites comme celle du parcours suivi par l'entreprise Pochecho ²², ou sur l'approche systémique de la ville de Fourmies est riche d'une foule d'enseignements et donne à penser que ce qu'on a appelé le paradigme techno-centré peut être analysé sous l'angle de ses limites, mais aussi de ses réussites et, très probablement, de sa capacité à évoluer.

Dès lors, si la technique ne saurait être la réponse unique et salvatrice aux grands défis écologiques et climatiques, on imagine mal, qu'un autre paradigme ou un changement de système puisse omettre cette dimension importante du développement économique, social et environnemental.

²² Ecolonomie, entreprendre sans détruire, Emmanuel Druon, BABEL, ISBN 978-2-330-16343-3

04.2 Le paradigme de la transition juste

Jusqu'à très récemment, la prise en compte des effets du changement climatique dans une démarche d'atténuation se résumait fréquemment à la recherche d'un outil économique ayant une efficacité satisfaisante (William Nordhaus²³). Pour lutter contre le changement climatique, le principal débat -tant académique que politique- tournait autour de la recherche du meilleur outil (taxe ou quota selon les situations) qui allait permettre de financer la transition écologique.

Et quasi systématiquement il s'agissait de trouver le bon niveau de prix du carbone à appliquer sur les biens ou services de façon à ce que les consommateurs, les investisseurs, les acteurs économiques, soient amenés à intégrer dans leurs décisions les coûts environnementaux de ces dernières. Avec comme climax dans cette dynamique, le débat autour d'un prix mondial du CO₂²⁴...

Quand Jeremy Rifkin développe son concept de Troisième Révolution Industrielle, au-delà des aspects techniques propres aux systèmes énergétiques et numériques, il mentionne l'importance du « pouvoir latéral ». C'est à dire l'horizontalité dans un système décisionnel, et plus largement l'émergence d'une autre gouvernance qu'une révolution industrielle basée sur les énergies renouvelables et le numérique doit faire naître. D'une approche verticale, centralisée, descendante, il s'agit de passer à un système plus ouvert et plus inclusif associant les parties prenantes multiples, notamment les différentes générations, mais aussi les différentes catégories sociales. Et Rifkin fait très fréquemment le lien entre énergies renouvelables distribuées et pouvoir latéral. Il avait d'ailleurs en son temps beaucoup apprécié le travail fait dans le Nord-Pas de Calais avec les huit groupes de travail, première image d'une gouvernance qui était plus "bottom-up" que "top-down".

Aujourd'hui, l'efficacité, comme clé de lecture principale, voire unique, d'une transition envisageable, se complète des notions de justice et d'équité. Et il ne s'agit pas que d'une question de principe, mais, dans une certaine mesure, aussi d'une question d'efficacité. Ainsi, ne pas « faire ensemble » n'est pas seulement un problème éthique d'une démarche qui n'associerait pas l'ensemble des parties prenantes, il s'agit aussi d'une question d'efficacité dès lors qu'en occultant certaines situations individuelles, collectives, professionnelles, le risque d'aboutir à un blocage est significatif comme le dernier exemple en date des Gilets Jaunes en France l'illustre. En France, depuis 2019, tout le monde semble d'accord sur le principe pollueur-payeur, mais la fiscalité carbone est à l'arrêt ; dans la réalité, la goutte d'eau qui a fait déborder le vase, pour des ménages en situation de grande dépendance quotidienne à l'automobile, c'est qu'ils ne pouvaient voir les revenus de cette fiscalité environnementale autrement que « noyés » dans le budget de l'État, et se voyaient de plus en plus contraints, souvent sans capacités à changer.

C'est ainsi que la notion de « Transition juste » a fait son apparition dans le champ académique, mais aussi politique. Parce que tous les secteurs, acteurs, territoires n'ont pas la même histoire, capacité à se projeter, moyens techniques ou économiques, les solutions envisagées doivent, pour être opérationnelles, intégrer ces diversités de situation et donc comporter des marges de manœuvre.

²³ William Nordhaus, Prix Nobel d'économie 2018 a notamment travaillé sur un modèle informatique, le modèle DICE qui intègre l'influence des émissions de CO₂ sur la croissance économique

²⁴ Antonin Pottier Comment les économistes réchauffent la planète (Seuil, 2016)

Comme le Haut Conseil pour le Climat (HCC) le rappelle, désormais en France, cette « transition juste »²⁵ recouvre une justice :

- Économique, avec la prise en compte du coût des pollutions, des compensations des dommages du changement climatique ; il faut être conscient ici que les publics les plus impactés par le changement climatique et ses manifestations sont souvent les ménages, territoires ou entreprises qui ont le moins de capacité d'adaptation
 - Sociale, avec le traitement des inégalités de tous ordres (économiques, territoriales, de genre...) et les inégalités environnementales qui se superposent fréquemment assez largement aux inégalités sociales. Le risque est alors grand de mettre la pression sur des ménages et citoyens en situation de tension économique.
 - Démocratique, avec la participation de tous aux prises de décisions, dans un contexte d'abstention généralisée et régulière aux élections et de défiance vis-à-vis des décideurs, des politiques, des journalistes... Les modalités de cette association des publics concernés et impactés par ces politiques publiques et/ou choix techniques restent toutefois à inventer. Car comme le Haut Conseil pour le Climat le rappelait lors de son webinaire du 18 novembre 2020, les principes d'une « transition juste » impliquent une délibération régulière afin d'assurer une participation large des citoyens ; et pas seulement une fois à une échelle nationale, mais dans l'espace des territoires, voire de l'entreprise, tout en étant adossés à des politiques publiques. Les questions sociales, les questions de justice ne sont pas à poser « en bout de chaîne », mais au long cours, dans le fonctionnement même des institutions et des politiques. Leur intégration en amont est un impératif de la transition juste.
- ➔ La prise en compte des vulnérabilités est incontournable face aux impacts du changement climatique, mais aussi celles des inégalités face aux politiques d'atténuation du changement climatique²⁶

Une approche renouvelée de rev3 en 2032 devrait intégrer pleinement les enseignements de ces connaissances et recommandations, ne serait-ce que pour être pleinement efficace. Concrètement cela pourrait se traduire par :

- Objectiver les trois types de « justice », que le HCC décrit et qui sont repris ci-dessus, et décrire comment elles peuvent s'incarner en région Hauts de France : qui subit les effets du changement climatique ? et qui subit les effets des politiques de transition ?
- Installer un comité de gouvernance élargi aux parties prenantes complètes, tous publics (et pas seulement les décideurs comme cela peut apparaître parfois) comité en lien avec le paradigme du « vivant » pour donner aussi une représentation aux non-humains dans ces tours de tables. Ceci renouerait avec l'esprit initial de la gouvernance telle qu'elle avait été imaginée et mise en place initialement²⁷
- Établir un processus de délibération collective par exemple du type de la Convention Citoyenne²⁸ pour cranter les choix faits collectivement et accélérer les moyens mis en

²⁵ Le Haut Conseil pour le Climat mentionne fréquemment la nécessité d'une transition juste notamment dans ses deux derniers rapports annuels : 2021 (sous-chapitres 4.1.1 et 4.2.4) et 2022

²⁶ GIEC, 2014, HCC 2020

²⁷ On peut ici faire référence aux forums d'orientation et aux quatre collèges qui les composaient

²⁸ Un regard objectif sur le travail fait et le rendu de cette Convention montrait sans doute la pertinence des propos et leur adéquation à la situation nationale.

œuvre pour atteindre les objectifs alors collectivement fixés (ex : neutralité carbone en 2050, division par deux des GES d'ici 2030, réduction de l'artificialisation à un rythme donné, massification de la rénovation énergétique des bâtiments...)

- Proposer rapidement à toutes les structures d'enseignement et de formation de mettre en route des contenus adaptés sur le réchauffement climatique, les émissions de gaz à effet de serre, la préservation de la biodiversité, le cycle de l'eau...ceci pouvant aller jusqu'à des séances de "fresque du climat"²⁹ à destination de certains personnels dans les structures publiques et privées.

Ces composantes d'une transition juste nous semblent apporter des réponses dignes de considération qui pourraient conduire à une meilleure appropriation de rev3 par toutes et tous, à faciliter l'adéquation des réponses apportées aux défis à relever dans notre région, et peut-être même à permettre l'accélération des processus de transition.

²⁹ Voir <https://fresqueduclimat.org/>

04.3 Le paradigme vivant-centré

Les événements récents en Europe ont sans doute augmenté et élargi considérablement notre perception sensible et directe des réalités du changement climatique, et de leur effectivité sur nos conditions de vie. Les médias ont largement rendu compte du désarroi, voire du désespoir de beaucoup de personnes et de responsables locaux devant les incendies de forêt.

La montée en visibilité des questions sur l'eau, dans toutes ses dimensions, est un autre élément capital ; et l'émergence dans le débat public des notions de sobriété et de planification écologique est également très signifiant.

Associées à la Covid et à la diffusion de zoonoses, les prises de conscience s'élargissent progressivement aux menaces sur la vie elle-même. A notre vie d'humains, mais aussi à la vie des autres vivants, qui dépendent de plus en plus de nous, et dont nous dépendons aussi, dans cette mince couche à la surface de la Terre où la vie s'est développée, et où se jouent des évolutions de plus en plus menaçantes vis-à-vis de notre façon de l'habiter : C'est le lieu de ces interrelations majeures pour la vie au sein de la Biosphère que certains appellent la "Zone critique", où vie et conditions de la vie s'unissent. (voir Annexe 2).

Renouer avec le vivant de façon sensible et directe, c'est à quoi nous invite, chacun à leur manière philosophes (comme Baptiste Morizot), sociologues (comme Hartmut Rosa), forestiers (comme en France Laurent Tillon et Peter Wohlleben en Allemagne), des spécialistes de la santé avec le concept de One Health, etc.... Ils nous invitent à la fois à une déprise sur un monde considéré à tort comme à notre disposition, et à une reprise sous forme d'une réinvention de notre manière d'être au monde.

Dans le champ des connaissances, l'hyper complexité du vivant et de son évolution nous confronte aux limites de nos modèles de compréhension et de prévision, et nous invite à penser l'incertain, l'inédit et l'éventuel. Avec le vivant, on compose plutôt qu'on impose.

Ceci crée des zones d'impensée au niveau éducatif, qu'il nous faut impérativement combler. Par exemple, la notion d'écosystème naturel, son identification, ses fonctions au sein de la biosphère, est une sorte d'inconnue culturelle, ou a été noyée dans une vision générale, on parle ainsi d'écosystèmes innovants, issue plutôt de l'étude de la dynamique des systèmes que de la biologie et des sciences du vivant.

Ce qu'a mis en évidence ce processus de prise de conscience, c'est que le développement de ce mode d'anthropisation de la Terre ne pouvait pas continuer à se propager indéfiniment.

➔ Ce qui, un temps, avait semblé apporter le bien-être à l'espèce humaine, devenait un problème.

C'est ainsi qu'au cours des vingt dernières années, la notion de Transition écologique s'est affirmée. Elle a connu plusieurs stades, et elle continue à évoluer fortement, au point qu'on peut considérer que la période actuelle est propice à l'émergence de nouveaux paradigmes pour penser cette réalité nouvelle. Cette mutation a introduit peu à peu trois éléments majeurs dans nos modes de pensée : La nécessité d'une vision systémique, une nouvelle approche des échelles de temps, et une révolution de nos systèmes de valeur.

Nous sommes à la fois confrontés à l'urgence, et à la nécessité de s'engager dans des processus de très long terme « mettre du temps long, très long, dans des temps courts ». Certains ont évoqué à ce propos « la longue urgence », ou « la tragédie des horizons ».

Dans son introduction aux scénarios de Transition(s) 2050, l'ADEME affirme que « Le vivant est l'un des atouts principaux de cette transition », et rapporte principalement la contribution

du vivant à la décarbonation, puisque son étude est basée sur cet objectif³⁰. Cette approche, toute pertinente qu'elle soit, reste basée sur un mode de pensée, avec sa traduction en stratégies opérationnelles, qui comporte le risque de passer à côté de l'essentiel, à savoir les menaces sur le vivant lui-même, et sur les facultés des écosystèmes à assurer les équilibres nécessaires pour atténuer ou permettre les adaptations indispensables face au changement de régime climatique en cours.

Le dernier rapport de l'IPBES³¹ nous invite à y réfléchir en montrant combien les valeurs que nous attribuons à la Nature, pèsent sur nos raisons et nos conditions d'être et d'agir.

En proposant cette analyse évaluative, l'IPBES nous montre combien notre point de vue va conditionner notre sélection des objets de notre attention et de nos modes opératoires. Le rapport souligne d'ailleurs combien la vision de la Nature uniquement comme ressource amène à privilégier des actions de court terme qui aggravent plutôt le problème.

Au sein des entreprises de génie écologique qui œuvrent tous les jours sur ces sujets, quelques grands constats sont faits :

- *" L'Homme fait partie de la biodiversité et sa survie en dépend ",*
- *" L'état de la biodiversité et des services écologiques s'est considérablement dégradé, il faut donc s'impliquer dans leur préservation ",*
- *" Pour une entreprise ce peut être une stratégie gagnant-gagnant ",*
- *" Pour les collectivités territoriales c'est une responsabilité de premier ordre, pour laquelle elles disposent de nombreux outils ".*

Réflexions fortes qui laissent aussi à penser que des changements profonds pourraient être bénéfiques. Mais pour résoudre quel problème ?

De façon très résumée, le problème auquel l'humanité, et donc chacun d'entre nous, fait face se cristallise aujourd'hui autour de quatre phénomènes interdépendants :

- Un emballement des effets négatifs, induits par nos modes de production, d'habitat, de mobilité, sur notre bien-être et sur celui de la planète,
- Un changement de régime climatique, qui peut aussi s'emballer avec des effets de basculement dans des épisodes climatiques très violents et très chaotiques, -
- Une très grande réduction de la biodiversité non-humaine, et certains -dont Jeremy Rifkin- parlent même de la sixième extinction du vivant,
- La faculté de l'humanité à gérer rapidement ses productions de gaz à effet de serre, et à contenir l'élévation de la température.

Tout ceci conduit à une très grande fragilisation, voire à une disparition des écosystèmes, terrestres et océaniques, qui sont les milieux de régénération du vivant, et qui produisent les services écosystémiques indispensables aux vivants, humains et non-humains.

Reconnaître notre environnement naturel, non plus comme un simple centre de ressources mais bien comme un partenaire avec lequel nous nous devons de bâtir rapidement une autre relation, passer d'un mode qui peut souvent être celui de la prédation, à un mode fait de respect et de compréhension, ne serait-ce pas là le fondement d'un nouveau paradigme, que nous proposons ici d'appeler vivant-centré, par distinction avec une approche exclusivement anthropocentrée ?

Dans ce paradigme, l'attention donnée au vivant, à tout le vivant, doit d'abord engager nos pratiques humaines, radicalement et de façon prioritaire pour tous les acteurs, vers la

³⁰ L'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050

³¹ <https://ipbes.net/the-values-assessment>

recherche d'un bon et libre fonctionnement des écosystèmes naturels, ce qui dans beaucoup de cas, passera par une action prioritaire pour leur restauration ou leur entretien.

On sait par exemple qu'en Hauts-de-France le taux de surface forestière est faible (13%), comparée aux autres régions françaises et rapportée à la surface de la Région et à sa population, et on constate déjà dans les importantes forêts du sud de la Région un taux de dépérissement élevé du fait du changement climatique. Par ailleurs, la montée des eaux des océans touche dès à présent nos propres zones littorales, où se sont concentrées des populations et des activités économiques importantes

→ L'habitabilité d'une partie de la zone critique de présence du vivant en Hauts-de-France est donc déjà menacée.

D'où l'intérêt de développer un inventaire et une évaluation régulière de « l'infrastructure du vivant » de chaque territoire, à toutes les échelles : État des milieux de la biodiversité, situation des sols, et qualité du cycle de l'eau deviennent dans cette perspective des enjeux prioritaires et décisifs.

Tous les secteurs sont concernés : l'agriculture, l'industrie, l'énergie, le génie civil, la construction, le tourisme, comme ce qu'on nomme la "réindustrialisation", qui sera fortement impactée par ce processus, en particulier pour les conditions d'implantation des activités. Mais c'est le cas aussi pour les nouveaux secteurs d'activités de la bioéconomie.

Les entreprises sont de plus en plus sollicitées, mais prennent aussi de plus en plus d'initiatives pour intégrer non seulement la décarbonation, mais aussi la biodiversité, la protection des écosystèmes dans leurs procédés de production ou d'exploitation, dans le cycle de vie de leurs produits, dans la gestion de leurs chaînes de valeur.

Cette vague de transformations va impliquer une évolution considérable des savoir-faire professionnels, techniques et managériaux dans tous les secteurs d'activités, publics comme privés, mais aussi pour les particuliers. Cette dynamique sera aussi source d'importants mouvements de création et de reconversions d'emplois.

Et corrélativement, le développement de ce nouveau champ de compétences, qui peut se réinventer autour du Génie écologique, impliquera son introduction dans tous les secteurs de la formation et de l'enseignement, en tant que matière transversale et de premier plan, tout en irriguant profondément la Recherche et l'Innovation.

Les actions en faveur de l'économie circulaire et de la fonctionnalité ne peuvent qu'être renforcées en s'ancrant dans une dynamique régénérative des écosystèmes.

Nous sommes sans doute à l'orée d'une nouvelle vague d'innovations. Loin d'être technophobe, cette nouvelle dynamique ouvre de nouveaux horizons technologiques dans tous les domaines.

Mais cette nouvelle ère technologique devra être beaucoup humble que les précédentes, et offrir des solutions partielles et réversibles, dans l'espace et le temps, soumises et confrontées en permanence au débat public.

Pour les Hauts de France, devenir une région pionnière de cette mobilisation pourrait devenir un objectif premier, notamment grâce au poids de ses formations d'ingénieurs.

Par ailleurs, l'action des collectivités locales devra être revisitée par la prise de conscience de nouvelles limites ou pénuries, à plus ou moins long terme : Les débats qui s'engagent sur le Zéro artificialisation nette (ZAN) des sols le confirment bien. Une telle dynamique impliquera alors de revoir tous les documents d'urbanisme, et de mieux les articuler les uns avec les autres.

Cela ne pourra se faire que sous certaines conditions :

Tout d'abord, à la condition de favoriser l'émergence chez chaque acteur de visions à long terme, associées à de nouvelles formes de coopération, notamment au niveau de chaque territoire, pour assurer l'engagement à court et moyen terme de tous, en tenant compte des inégalités face aux situations nouvelles issues de ce processus. L'accent mis dans le scénario S2 de l'Ademe sur l'intensité nécessaire donnée à la coopération territoriale correspond bien à cette dynamique.

Mais aussi, à la condition d'assurer la diffusion rapide des connaissances indispensables pour que tous les acteurs puissent s'engager dans cette voie et la valoriser dans chaque situation. Des évaluations récurrentes qui engagent directement les citoyens doivent par ailleurs être largement entreprises.

L'ampleur de cette profonde évolution culturelle peut en effet bouleverser les conditions de vie, de travail, mais aussi les éthiques individuelles et collectives. Les effets sur la qualité de la vie, la santé, devront alors faire l'objet d'une attention poussée, car ce processus heurtera nécessairement les habitudes et les situations de vie de chacun. On peut d'ailleurs suggérer à ce propos, que la Région s'engage particulièrement dans cette perspective sur les terrains de l'alimentation, de la santé et de l'habitat.

Cette première approche d'un nouveau paradigme pose alors les conditions d'une relation nouvelle avec notre environnement. On notera que des prémisses de cette approche existaient dès 2013 dans le Master Plan de la Troisième Révolution Industrielle avec le concept de "Vallée de la Biosphère"³² qui fut ensuite repris par le Président de Région comme "l'Archipel Vert". On parlait alors de renaturation, d'offrir un nouvel avenir aux friches industrielles qui parsemaient le territoire du Nord-Pas de Calais.

Aujourd'hui notre environnement bénéficie déjà d'une multitude d'organisations, de structures qui s'en occupent. Qu'il s'agisse de la trame verte et bleue, des zones Natura 2000 ou encore des ZNIEFF, ou de l'Établissement Public Foncier, il ne manque pas de données, de programmes et de projets dans notre région.

Mais ceci ne constitue pas pour autant un ensemble suffisamment structuré pour assurer le développement réel d'un paradigme centré sur le vivant. Il faut notamment mieux intégrer la composante « naturaliste » de la Région et toute la richesse de ses observations.

➔ C'est pourquoi nous faisons ici la proposition de développer une réelle "Infrastructure du vivant" en région Hauts-de-France.

Ceci nous semble essentiel pour dégager les champs qui ne sont habituellement pas abordés et pas coordonnés quand on se limite aux notions habituelles d'infrastructures, notamment comme les sols et l'eau. Ce développement est présenté au chapitre 7 dans ses fondements conceptuels et il est intégré en tant que tel dans les deux scénarios ici développés, S2@HdF et S3@HdF.

Cette vision « vivant-centrée » est en train de passer d'un niveau conceptuel et général, en s'appuyant sur l'expérience vécue des dernières décennies, à un niveau opérationnel.

Sa traduction à un niveau territorialisé, notamment régional, serait une innovation majeure. Elle devrait alors s'appuyer sur les acteurs, entreprises et collectivités notamment, qui ont déjà entamé ce processus.

³² p. 46 et 47 du Master Plan : lancer un programme de conversion des friches industrielles : la "Vallée de la Biosphère"

04.4 Vision optimiste ou vision pessimiste ?

Un débat existe quant à savoir si les évolutions nécessaires de nos sociétés face aux grands défis planétaires ont une probabilité plus élevée de se réaliser grâce à une prise de conscience positive des enjeux ou sous l'emprise de craintes vis-à-vis de l'avenir, mais il n'est pas toujours bien explicité.

À cet égard, il importe de se garder d'une lecture simpliste selon laquelle la vision optimiste serait « bien » et la pessimiste serait « mal ». La question n'est évidemment pas celle-là : elle est celle de l'intention d'action selon des représentations différenciées, optimistes versus pessimistes. L'idée est souvent répandue qu'une perspective trop sombre annihilerait la volonté de réagir et conduirait à un complet défaitisme avec, en corollaire, des attitudes très court-termistes (« préférence absolue pour le présent » selon l'expression des économistes). C'est alors qu'à cette perspective funeste, un autre enchaînement est préféré : donner des raisons sérieuses d'espérer dans l'avenir et favoriser l'ensemble des initiatives permettant d'assurer un scénario bénéfique.

Mais l'interrogation symétrique de la précédente se doit alors d'être posée : à se voir rassurés sur leur futur, les individus seront-ils incités à agir ? Après tout, ils pourraient se contenter de leur situation présente et viser à la préserver, sans remettre en cause des pratiques en l'occurrence défavorables vis-à-vis de l'environnement et du climat. De surcroît, bon nombre d'exemples, tirés du passé, montrent effectivement que le changement de comportements est survenu à la suite de crises ou de catastrophes...

On ne peut que constater qu'actuellement l'accélération de certaines décisions dans le domaine de la transition énergétique est loin d'être étrangère à la situation de guerre en Ukraine et à ses conséquences sur l'approvisionnement en énergie ! Y compris quand les trois plus grandes sociétés d'énergie en France lancent le 26 juin 2022 un appel à consommer moins, ce qui aurait été impensable de leur part il y a quelques mois.

La vision pessimiste a d'ailleurs ses lettres de noblesse, et non des moindres, avec le concept célèbre d'« heuristique de la peur », proposé par le philosophe allemand Hans Jonas dans « Le Principe responsabilité » (1979).

Dans le présent rapport, nous allons considérer deux scénarios rev3 à l'horizon 2032, intégrant un futur plus lointain où la neutralité carbone est atteinte en 2050.

Nos travaux nous ont souvent montré combien les défis qu'il nous faut relever vont impliquer des changements importants dans des domaines multiples de notre quotidien. Mais nous avons supposé qu'une prise de conscience s'opérerait pour viser tel ou tel scénario, sans trancher quant à savoir si cette prise de conscience serait liée à la recherche d'un monde meilleur ou à la volonté d'éviter le pire.

Nous n'avons donc pas souhaité prendre ici position quant à ce débat, mais il sera important de poser à nouveau cette question.

Elle ne peut être laissée de côté, parce qu'elle se pose à toutes celles et tous ceux qui ont intégré dans leur réflexion la nécessité d'agir rapidement à un degré supérieur à ce qui a été fait jusqu'à présent, et qu'elle peut être une des conditions de la réussite.

04.5 Nous ne savons pas fabriquer du temps

Cette phrase est empruntée à Geneviève Ferone dans le remarquable essai qu'elle a publié en 2008³³, et où, dans bien des chapitres, elle énonce des propos qui, quatorze ans après, sont toujours d'une acuité redoutable. Dans l'avant dernière page on relève cette phrase : "La seule ressource qui va nous manquer c'est le temps..."

Dès les années 1970, les membres du Club de Rome publiaient "The limits to Growth", et dans "Blueprint for Survival", un des ouvrages qui en a découlé, traduit en français par "Changer ou Disparaître" ³⁴ (1972) on lit (p.91) : *"Le taux d'accroissement du gaz carbonique contenu dans l'atmosphère est de 0,3% depuis 1938 ³⁵ Un doublement du gaz carbonique ferait monter la température moyenne à la surface du globe de deux degrés"*. L'ouvrage se conclut par la phrase suivante : *"Il faudra beaucoup moins d'un siècle à notre consommation d'énergie pour qu'elle soit limitée par le seuil de tolérance thermique de l'écosphère"*. Cinquante années sont passées et le GIEC nous démontre dans son dernier rapport qu'il est impératif que nos émissions de GES passent par un pic en 2025. Il nous reste moins de trois ans pour les faire diminuer : le temps va nous manquer !

Les mesures à prendre dès aujourd'hui sont parfaitement connues, et si grâce à elles, moyennant une transition que d'aucuns qualifient déjà de brutale³⁶, nous parvenons à baisser dès 2025 nos émissions pour arriver à une diminution de 55 % en 2030, les 45 % restants seront progressivement de plus en plus difficiles à atteindre. C'est pourquoi l'objectif de neutralité carbone de 2050 implique de respecter en premier lieu l'objectif 2030, avec l'avantage non négligeable que cette date est immédiatement perceptible par toutes et tous. Nous avons un double rendez-vous : 2025 et 2030.

Penser loin, et agir immédiatement en fonction de cette pensée ³⁷, n'est pas véritablement inscrit dans nos modèles économiques, ni dans nos institutions, ni toujours dans nos modes de vie. L'actualité du changement climatique, sa perception immédiate, désormais évidente, vont de plus en plus nous y forcer et donc peut-être nous y aider.

Récemment, la pandémie de Covid-19 a bouleversé nos repères temporels, remettant parfois en cause le jour d'après, pour les entreprises, les collectivités et chacun d'entre nous. Ce fut un choc dont il est intéressant de constater qu'il a temporairement amené des prises de conscience sur l'opportunité d'un changement de modèle...

Un espoir ? On n'a jamais entendu aussi souvent le mot "sobriété" ou l'adjectif "radical" dans la bouche de ministres ou de présidents de grands groupes, et cette conscience de l'urgence à agir, du temps limité, est maintenant exprimée au plus haut niveau de nos institutions.

Le futur n'est certes pas écrit, mais l'heure des choix, à faire avec pragmatisme, est arrivée.

³³ Geneviève Ferone a été directrice du développement durable du groupe VEOLIA Environnement. Elle est membre du Shift Project, de la FNH, et s'est investie dans la notation sociale et environnementale des entreprises. Son essai est intitulé "2030 Le krach écologique" publié chez Grasset ISBN 978 2 246 72061 4

³⁴ Traduction française de "A Blueprint for Survival" © The Ecologist, 1972 Librairie Arthème Fayard, 1972

³⁵ Il est actuellement de 0,6 %

³⁶ Jean Pisani-Ferry <https://www.lesechos.fr/economie-france/conjoncture/jean-pisani-ferry-la-transition-ecologique-va-etre-brutale-bien-plus-que-lon-imaginait-1340469>

³⁷ Formule structurée à l'identique du "penser global, agir local", ce qui est vrai sur le plan spatial se révélant tout aussi vrai sur le plan temporel

04.6 De l'ambiguïté du numérique

En quelques années le numérique a pris une place de plus en plus importante dans nos vies, au point de devenir quasi incontournable. Il fait partie intégrante de notre quotidien : plus une heure sans un email, plus de regards dans les transports en commun, plus de journée sans internet... Ne serait-ce pas là la marque d'une addiction nouvelle ?

L'éducation est impactée, et les enseignants ont dû s'y mettre. La production de biens et de services passe par là, et le numérique a même créé sa propre industrie dans une forme d'auto-alimentation qu'on pourrait sans doute utilement questionner. Objets connectés, jumeau numérique, à chaque seconde, le virtuel accompagne maintenant le réel avec une forme d'insistance qui, de toute évidence, ne relève pas toujours d'un choix maîtrisé.

Le numérique peut même se parer des attributs du divin : omniscience avec les "Wiki", ubiquité des réseaux sociaux avec l'illusion d'une connexion au monde entier, omniprésence et omnipotence lui confèrent une place bien particulière dans notre monde sensible.

Il a souvent démontré sa capacité à ouvrir de nouvelles portes du savoir et du faire et à permettre, notamment grâce à l'intelligence artificielle, des avancées remarquables dans des domaines tels que la santé, la gestion des infrastructures, l'optimisation des processus, la recherche fondamentale... Le numérique a aussi su se rendre utilement indispensable.

Cependant il a deux faiblesses intrinsèques qui posent la question de sa compatibilité avec l'objectif de neutralité carbone en 2050 et des sobriétés qui en découlent : Il est très consommateur d'énergie et très consommateur de terres rares. Selon l'Arcep, si rien n'est fait d'ici 2040, il pourrait alors représenter 6,7 % des émissions nationales³⁸. Pourtant le numérique est souvent présenté comme un levier de la transition écologique et de la lutte contre le réchauffement climatique.

Dès lors, la question se pose : le numérique est-il plutôt un problème ou une solution ?

En tous cas, malheureusement, force est de constater que la maîtrise de ses paramètres dépasse de très loin notre contexte régional : le cloud, les serveurs, le pouvoir des GAFAM³⁹ se gèrent à l'échelle mondiale. Les matériels sont fabriqués majoritairement en Asie, les déchets sont exportés, la consommation d'eau afférente à l'extraction des terres rares et le refroidissement des serveurs ont des impacts éloignés qui ne nous sont pas perceptibles.

Dans ces conditions, une vision prospective du numérique est très incertaine. D'un côté une croissance de nature exponentielle qui ne semble pas faiblir : demande du public, puissance de calcul toujours plus grande, outil ultime d'une vision techno-centrée, virtualisation toujours plus forte de nos activités, performances accrues de l'intelligence artificielle.

Mais en même temps il génère un coût toujours plus élevé pour les entreprises et les particuliers, il provoque des ravages périodiques par la cybercriminalité, et il a un impact environnemental qui pourrait vite devenir inacceptable.

Le numérique vivra-t-il demain ce que vit l'automobile aujourd'hui ? Un bouleversement de ses bases pour le rendre compatible avec l'ensemble des stratégies bas carbone ? Ou bien un déclin brutal résultant d'une grande panne mettant en péril les réseaux d'un pays, obligeant à le remettre à une place plus modeste et à le limiter à des fonctions moins vitales ?

Ceci n'est évidemment pas certain mais notre fragilité est sans doute plus grande que nous ne l'imaginons, et quelques ombres planent sur le beau paysage que les acteurs du numérique nous proposent. Il est sans doute temps d'y penser.

³⁸ <https://www.arcep.fr/la-regulation/grands-dossiers-thematiques-transverses.html>

³⁹ Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft

05

Les enseignements de plusieurs scénarios nationaux

46 05.1 Cinq points d'appui

47 05.2 Deux compléments : prendre des risques et faire ensemble

05 Les enseignements de plusieurs scénarios nationaux

Les scénarios mentionnés en introduction proposent des synthèses et des résumés comme il est d'usage dans ce genre d'exercice. Des grands organismes comme le PNUE ⁴⁰ ou l'AIE font aussi périodiquement état d'affirmations synthétiques en conclusion de leurs travaux.

➔ On constate à leur lecture une réelle convergence de propos qui va former la base de départ de nos réflexions.

Deux études récentes présentent de façon explicite leurs enseignements, ce sont celle de l'Ademe, déjà mentionné, et celle de RTE ⁴¹. De son côté, le scénario Negawatt ⁴², qui poursuit la démarche initiée par cette association depuis de nombreuses années, présente une synthèse dont nous retirerons aussi plusieurs enseignements.

Dans "Transition(s) 2050" l'Ademe tire neuf enseignements, bien sûr tous importants. Mais dans une optique de pertinence forte par rapport à nos objectifs et à notre territoire, nous avons retenu les six suivants :

- *Pour tous les scénarios il est impératif d'agir rapidement (03)*
- *La réduction de la demande d'énergie est un facteur clé pour atteindre la neutralité carbone (04)*
- *L'industrie va devoir se transformer non seulement pour s'adapter à une demande en profonde mutation (baisse des volumes produits, exigence de durabilité...) mais également pour décarboner sa production (05)*
- *Le vivant est l'un des atouts principaux de cette transition (06)*
- *L'adaptation des forêts et de l'agriculture devient donc absolument prioritaire pour lutter contre le changement climatique (08)*
- *Dans tous les scénarios étudiés l'approvisionnement énergétique repose à plus de 70% sur les énergies renouvelables en 2050 (09)*

Quand RTE publie son étude "Futurs Énergétiques 2050", dont on rappelle que ce travail se limite au mix électrique national, elle identifie 18 enseignements. Ici aussi nous en avons retenu six qui nous ont semblé particulièrement utiles à notre réflexion :

- *Agir sur la consommation grâce à l'efficacité énergétique, voire la sobriété, est indispensable pour atteindre les objectifs climatiques (1)*
- *Atteindre la neutralité carbone en 2050 est impossible sans un développement significatif des énergies renouvelables (4)*
- *Les énergies renouvelables électriques sont devenues des solutions compétitives. Cela est d'autant plus marqué dans le cas de grands parcs solaires et éoliens, à terre et en mer (7)*
- *La transformation du système électrique doit intégrer dès à présent les conséquences probables du changement climatique, notamment sur les ressources en eau, les vagues de chaleur ou les régimes de vent (12)*
- *Pour 2030 : développer les énergies renouvelables le plus rapidement possible et prolonger les réacteurs nucléaires existants dans une logique de maximisation de la*

⁴⁰ PNUE = Programme des Nations Unies pour l'Environnement (ou encore UNEP)

⁴¹ <https://www.rte-france.com/analyses-tendances-et-prospectives/bilan-previsionnel-2050-futurs-energetiques>

⁴² <https://negawatt.org/scenario-2022/>

production bas-carbone augmente les chances d'atteindre la cible du paquet Européen "Fit for 55" (17)

- *Quel que soit le scénario choisi il y a urgence à se mobiliser (18)*

Enfin, du scénario Negawatt 2022, nous retenons plusieurs expressions fortes :

- *Climat : nous pouvons encore agir (Chaque demi-degré compte, chaque année compte, chaque choix compte...)*
- *La limitation des impacts...passe(nt) par une profonde transformation de nos modes de consommation et de production d'énergie et de biens matériels*
- *Le trio gagnant : sobriété, efficacité, renouvelables*
- *Les décisions prises au niveau national comme local...doivent être suffisamment ambitieuses à court terme au regard des objectifs de moyen et long terme*

Dans les trois cas, ce sont des constats solides issus de travaux conséquents qu'on ne saurait ignorer. D'autant qu'ils sont cohérents avec ce que disent d'autres scénarios comme celui du Shift Project ou encore avec les recommandations formulées dans notre pays par le Haut Conseil pour le Climat.

Ces enseignements ont été affirmés au niveau national, mais nous avons acquis la conviction qu'ils pouvaient parfaitement former le point de départ de nos travaux pour les Hauts-de-France, et sur la période 2022-2032.

05.1 Cinq points d'appui

Sur ces bases, notre premier "socle" s'affirme alors comme suit :

1 Agir maintenant

Deux simples mots pour résumer beaucoup d'échanges, mais aussi parce qu'ils disent une conviction de notre groupe.

Agir, non pas dès demain mais dès aujourd'hui, nous semble tout à la fois incontournable, mais aussi parfaitement possible, tant les domaines d'action que nous avons défrichés, parfois simplement effleurés, sont multiples et pour beaucoup à notre portée.

Mettre en œuvre des nouveaux modèles économiques, développer la bioéconomie, intensifier l'économie circulaire, former dès le plus jeune âge..., c'est toute l'histoire de rev3 de ces dix dernières années qui démontre que c'est possible.

Il manque parfois un peu de financement, souvent d'être en mesure de lever des blocages, de lever les verrous administratifs encore trop fréquents, presque toujours d'avoir un ou des indicateurs de l'action.

Le temps est fini où on pouvait surtout regarder le moyen ou le long terme, peut-être avons-nous attendu un peu trop, toujours est-il qu'il faut maintenant passer à l'action.

➔ *C'est maintenant qu'il faut prendre les décisions et les mettre en œuvre, car leur effet ne sera pas toujours immédiat.*

2 Efficacité et sobriété vont guider nos pas

Il nous faut réduire nos consommations d'énergie et de ressources naturelles pour trouver un nouvel équilibre, les deux étant intimement liées. Il n'est pas raisonnable de penser que nous pouvons continuer à puiser sans souci dans des réserves naturelles qui diminuent, on le sait depuis longtemps, mais cela se vérifie progressivement.

Qui plus est, les récents événements géopolitiques ont montré la fragilité de notre système économique quand il est dépendant de ressources concentrées dans certains pays.

→ *Le moment est venu de transformer les imaginaires et les pratiques de consommation pour engager un cercle vertueux de sobriété, de recyclage et de ré-usage.*

3 S'adapter devient un impératif (industrie, forêts, agriculture...)

Ceci concerne l'adaptation aux changements climatiques mais aussi celle de l'industrie amenée à se transformer rapidement, ou encore l'adaptation des milieux naturels que nous devons absolument préserver. Et nous incluons ici un développement plus rapide de l'économie circulaire.

→ *Devant l'accélération de multiples phénomènes, il est indispensable d'accroître notre résilience*

4 Un grand développement des énergies renouvelables est indispensable

Les scénarios montrent que le vecteur gaz reste une énergie indispensable, mais aussi que la demande en électricité va croître. Le seul moyen d'en produire de façon décarbonée plus rapidement est de développer les renouvelables, les différents scénarios énergétiques sont sans équivoque sur ce point.

→ *Nous n'atteindrons pas la neutralité carbone sans un grand développement des énergies renouvelables, ceci est vrai aussi dans notre région*

5 Nous devons nous appuyer beaucoup plus sur le vivant

Atout majeur dans l'objectif de décarbonation (stockage de carbone, mobilisation de biomasse) le vivant a aussi une valeur propre qu'il nous faut réaffirmer et reconsidérer. Ce constat a fait l'objet de la définition d'un paradigme "vivant-centré" au chapitre précédent. Il s'accompagne d'une réflexion sur l'opportunité de la reconnaissance et du développement d'une réelle infrastructure du vivant (chapitre 7).

→ *Un tout autre rapport au vivant doit se définir*

05.2 Deux compléments : prendre des risques et faire ensemble

Deux autres points sont issus des nombreuses réunions que nous avons menées, ils viennent compléter les cinq enseignements précédents :

6 Il va falloir sortir de notre "zone de confort", accepter la prise de risque.

Les travaux de prospective sur lesquels nous nous sommes appuyés présentent presque tous cette caractéristique. Se préparer au futur, dans les conditions économiques, géopolitiques, sociales de 2022, ne peut consister à dire qu'en améliorant à la marge le système actuel nous allons pouvoir atteindre les objectifs proposés.

Il ne s'agit pas de verser dans le catastrophisme mais d'adopter toujours et partout le parler vrai.

Les trois premiers scénarios de l'Ademe n'hésitent pas à parler de sobriété, de façon appuyée, et lors de nos discussions il a été souvent dit que se préparer au futur c'était aussi poser la question de l'ébriété du modèle actuel.

- Est-il nécessaire de changer de smartphone tous les deux ans ?
- La voiture électrique est-elle le Graal de la mobilité, partout, tout le temps, pour tous ?
- Les modèles économiques actuels peuvent-ils perdurer ?
- ...

La notion de prise de risques était déjà présente dans le récit développé avec Jeremy Rifkin quand la région s'appelait encore le Nord-Pas de Calais et que rev3 était la "TRI".

Elle fut aussi au cœur de centaines de projets qui depuis sont rentrés dans la démarche, appuyés par la Région et la CCI.

➔ *Mais aujourd'hui il nous faut aller plus loin, plus fort, avoir de l'audace, quitte à déranger ou à déplaire, c'est aussi cela qui doit apparaître dans un nouveau rev3.*

7 Coconstruire avec tous les acteurs est un impératif

La simple relecture des six propositions précédentes pose immédiatement la question des conditions de leur mise en œuvre. Et l'intime conviction que, quels que soient les choix faits, cette mise en œuvre, qui rappelons-le est urgente, devra se faire en co-construction avec les acteurs concernés.

➔ *Il est fondamental d'expliquer, de former, de convaincre, pour que la compréhension de démarches qui sont avant tout systémiques soit réelle, et que leur appropriation par le plus grand nombre soit effective.*

On pourrait être tenté de baisser les bras tant la tâche semble immense.

L'analyse détaillée des scénarios, le sérieux du travail qui a été mené pour les construire, sont des atouts essentiels non pas pour *prévoir* mais bien pour *préparer* le futur ce qui est le but de l'action prospective.

Et plutôt que de baisser les bras c'est au contraire à "bras-le-corps" que nous pouvons nous saisir de ces idées, imaginer ce qu'elles impliquent, et en mesurer tout le potentiel, c'est ce que nous avons essayé de faire et que nous présentons dans les chapitres suivants.

06

Choix des thèmes et des scénarios

- 51** 06.1 La démarche suivie
- 51** 06.2 Le choix des thèmes
- 54** 06.3 Le choix des scénarios
- 59** 06.4 Les cadres de développement
 - 06.4.1 L'adaptation aux changements
 - 06.4.2 La gouvernance
 - 06.4.3 Les modes de vie
 - 06.4.4 Le rapport au progrès technique
 - 06.4.5 L'infrastructure du vivant
- 61** 06.5 Les déclinaisons sectorielles
 - 06.5.1 Les bâtiments
 - 06.5.2 L'énergie
 - 06.5.3 La mobilité
 - 06.5.4 La production industrielle
 - 06.5.5 La production agricole

06 Choix des thèmes et des scénarios

06.1 La démarche suivie

Ayant défini des objectifs renouvelés pour rev3, et ayant tiré les premiers enseignements des scénarios nationaux, nous avons cherché à identifier l'ensemble des thèmes qui nous paraissaient relever d'une prospective rev3 pour les Hauts-de-France, portant sur les dix années à venir.

Le recueil des thèmes a ensuite été comparé à ceux étudiés dans les derniers travaux de prospective de l'Ademe "Transition(s) 2050", pour évaluer jusqu'à quel point nos thèmes se rapprochaient, ou s'identifiaient, à ceux du rapport complet ⁴³ et de la synthèse, produits par l'Ademe.

On verra un peu plus loin que les thèmes que le groupe de travail a jugé intéressants pour les Hauts-de-France se retrouvent majoritairement sous une forme proche dans Transition(s) 2050.

Ceci nous a alors amené à penser que notre travail pourrait légitimement proposer un récit renouvelé de rev3 qui serait construit :

- En retenant des thèmes de nature globale (bâtiments, production industrielle...) mais en incluant aussi des thématiques qui n'avaient pas été étudiées comme telles en 2013 et que l'expérience acquise, jointe au travail de l'Ademe nous permettent aujourd'hui d'aborder dans des scénarios prospectifs (gouvernance, adaptation au changement climatique...).
- En portant notre regard sur un ou plusieurs des scénarios proposés, en les analysant sous l'angle de la dynamique existante de rev3, sur le périmètre des Hauts-de-France, tout en s'obligeant à en respecter la cohérence intrinsèque (pas de "patchwork" entre scénarios)
- En construisant ensuite un ou plusieurs scénarios prospectifs Hauts-de-France 2022-2032 permettant de proposer un (ou des) récit(s) pour notre région mettant en lumière les évolutions ou transformations majeures auxquelles il faut penser dès à présent.

06.2 Le choix des thèmes

Aux pages 32 et 33 du rapport Ademe se trouve une description des scénarios de neutralité carbone selon cinq axes structurants de récits et treize "sous-axes".

Nous les reprenons dans les colonnes 1 et 2 du tableau 2 (voir page 52) et en regard, en dernière colonne, nous avons réparti nos thèmes d'intérêt, mentionnés par le groupe dans ses premiers travaux.

Dans ce tableau, on constate que les 3/4 (environ) des thèmes abordés lors des premières réunions du groupe Prospective rev3 2022-2032 correspondent aux axes structurants étudiés par l'Ademe.

De même l'Ademe présente des résultats (ou indicateurs) par secteurs. Ils sont repris en tableau 3 et là également, la corrélation reste forte.

⁴³ Le cœur du rapport complet (p. 79 à p. 644) est un récit des scénarios par secteur organisé autour de quatre grands chapitres que sont l'évolution de la consommation, l'évolution du système productif, la production d'énergie et les ressources et puits de carbone. Ces chapitres sont d'une immense richesse. Le rapport se conclut par une comparaison des scénarios et un ensemble de neuf enseignements.

Ce que l'Ademe a identifié comme axes structurants du récit (p.32 et 33)		Ce que le groupe Prospective rev3 2022-2032 a mentionné
Technique	Numérique	Le numérique
	Dépenses R & D	Regard sur enseignement et recherche
	Leviers principaux sur les émissions	Énergie en région La sobriété Capture et usage du carbone
Économie	Modèle économique	Modèles de développement, modèles économiques Réindustrialisation Place de l'industrie en région Vivant et bioéconomie
	Marchés et commerce international	Une région ouverte ou endogène ? Niveau d'autonomie du territoire Compétition ou Coopération ?
	Incitations et financement de la transition	
Société	Modes de vie	Évolution des mobilités Consommation La sobriété
	Inégalités revenus, emplois	Emploi et organisation du travail Créer de l'emploi Évolution des métiers et formations Un scénario inclusif
Gouvernance	Modalités de régulation économique	Économie circulaire, économie de la fonctionnalité Parler aux entreprises
	Niveaux de décision et degré de coopération internationale	Une région ouverte ou endogène ? Compétition ou Coopération ?
	Groupes d'influence/efficacité des institutions	Massifier implique appropriation
	Outils de gouvernance	
Territoires	Modèles de développement local	Zéro artificialisation des sols Un développement "vivant-centré" La renaturation Les friches Industrielles

Tableau 2 : Comparaison des axes structurants initiaux retenus dans Transition(s) 2050 (Ademe) et ceux du groupe Prospective rev3

Ce que l'Ademe a identifié comme résultats ou indicateurs	Ce que le groupe Prospective rev3 2022-2032 a mentionné
Energie	Énergie en région
Climat	Émissions de GES
Ressources	L'eau Ressources régionales Matériaux

Ce que l'Ademe présente comme secteurs dans les récits des scénarios	Ce que le groupe Prospective rev3 2022-2032 a mentionné
Adaptation au changement climatique	Adaptation (dont sols) et résilience Un développement vivant-centré La biodiversité
Aménagement territorial et planification urbaine	Zéro artificialisation des sols
Bâtiments résidentiels et tertiaires	Rénovation du bâti
Mobilité des voyageurs et transport des marchandises	Évolution des mobilités
Alimentation	
Production agricole	Agriculture, eau, sols
Production forestière	
Production industrielle	Place de l'industrie en région
Mix gaz et hydrogène	Énergie en région
Mix électrique	
Froid et chaleur distribués via les réseaux urbains et hors réseaux (dont biomasse énergie)	
Carburants liquides	
Ressources en usage non alimentaire de la biomasse	
Déchets	
Puits de carbone	La renaturation

Tableau 3 : Comparaison des résultats, indicateurs et secteurs de Transition(s) 2050 (Ademe) et du groupe Prospective rev3

A partir de ces deux tableaux, et compte tenu des éléments dont nous disposons, les principaux thèmes que nous voulions traiter dans notre exercice de prospective ont été identifiés. Ils sont au nombre de dix, répartis en deux grandes catégories :

1/ Ce que nous avons appelé des *cadres de développement* (voir 06.4), au nombre de cinq :

- Adaptation
- Gouvernance
- Modes de vie
- Rapport au progrès technique
- Infrastructure du vivant

2/ Et ce que nous nommons les *déclinaisons sectorielles* (voir 06.5), au nombre de cinq :

- Bâtiments
- Énergies

- Mobilité
- Production Industrielle
- Production agricole

A partir de là, s'appuyer sur Transition(s) 2050 devenait possible, et l'étape suivante fut de choisir les scénarios qui nous semblaient les plus intéressants à développer pour les Hauts-de-France.

06.3 Le choix des scénarios

On se réfère ci-après, de façon synthétique, au tableau global proposé dans le document synthèse Ademe (p.26 et 27) en donnant une analyse très succincte de chaque scénario.

S1 Génération frugale

C'est probablement le scénario le plus ambitieux en termes de réduction d'impact environnemental. Quelques extraits :

Société : Frugalité choisie mais aussi contrainte / Alimentation : part du bio = 70 % / Habitat : transformation de résidences secondaires en résidences principales / Mobilité : Réduction d'un tiers des km parcourus par personne / Technique : Règne des low-Tech / Gouvernance : Décision locale / Territoire : "démétropolisation" / Macro-économie : commerce international contracté / Industrie : 70% de l'acier, de l'aluminium, du verre... viennent du recyclage.

- ➔ Un scénario qui peint l'image d'une société fortement transformée, parfois révolutionnée, avec la nécessité de faire certains changements sous forme de contrainte et ce dans presque tous les domaines.

S2 Coopérations territoriales

On retrouve ici à plusieurs reprises des actions qui ont été envisagées dans rev3, des idées communes qui n'ont pas toujours abouti. Extraits :

Société : Économie du partage / Alimentation : part du bio = 50 % / Habitat : rénovation massive et évolution profonde des modes de vie / Mobilité : Réduction de 17% des km parcourus par personne / Technique : Investissement massif / Gouvernance : gouvernance partagée / Territoire : Coopération entre territoires / Macro-économie : Réindustrialisation / Industrie : 80% de l'acier, de l'aluminium, du verre... viennent du recyclage.

- ➔ Un scénario qui, comme le précédent, porte des grandes ambitions mais sous une forme qui devrait les rendre plus facilement acceptables dans un temps court.

S3 Technologies vertes

Ce scénario fait le pari d'une croissance verte et, sous certains aspects, ressemble beaucoup à rev3. Extraits :

Société : Plus de nouvelles technologies que de sobriété / Alimentation : part du bio = 30 % / Habitat : Logements rénovés mais de façon peu performante / Mobilité : augmentation de 13 % des km parcourus par personne / Technique : Numérique au service de l'optimisation / Gouvernance : cadre de régulation minimale / Territoire : Métropolisation / Macro-économie : Croissance verte / Industrie : 60 % de l'acier, de l'aluminium, du verre... viennent du recyclage.

- ➔ Un scénario plus dans la ligne de la société actuelle, mais dont on imagine bien qu'il aura des résultats moins performants dans certains domaines.

S4 Pari réparateur

Ici la croissance semble parfois "débridée", poussée jusqu'à l'extrême sur certains points, mais aussi parfois pas tellement éloignée des réalités actuelles. Extraits :

Société : La nature est une ressource à exploiter / Alimentation : consommation de viande quasi-stable / Habitat : Les équipements se multiplient / Mobilité : recherche de vitesse parcourus / Technique : Internet des objets et IA omniprésents / Gouvernance : planification centralisée du système énergétique / Territoire : Étalement urbain / Macro-économie : Croissance carbonée / Industrie : pari fait sur le captage et le stockage géologique du recyclage.

- ➔ C'est le scénario qui repose le plus sur des paris technologiques, dont certains peuvent être vus comme hasardeux, et sur un modèle de croissance dont on peut penser qu'il ne sera plus soutenable très longtemps.

En complément, il est particulièrement éclairant de prendre connaissance des résultats qui sont présentés sous forme de synoptiques dans les chapitre "Résultats et Enseignements"⁴⁴. Certains synoptiques présentent l'année 2030, et, s'il est impossible de les résumer ici (rien ne vaut la lecture complète !), nous en avons extrait, pour information, le bilan des émissions de GES en 2030, c'est le tableau 4.

La différence entre S2 et S3 est importante, elle semble surtout due aux émissions liées à l'énergie, sous l'effet d'une hypothèse de moindre sobriété et peut-être aussi à l'impact lié aux différences de choix faits sur la mobilité. Mais globalement, les émissions restent bien en-dessous des valeurs de 2015 et du Tendanciel.

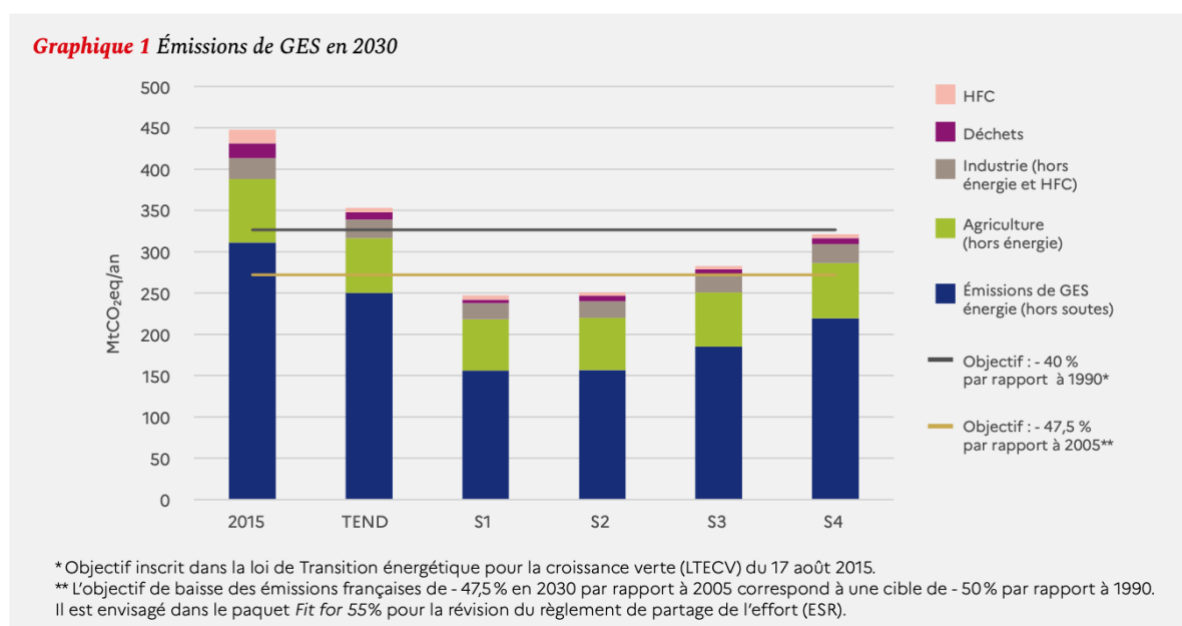


Tableau 4 : Comparaison des émissions de GES en 2015, et en 2030 selon le scénario tendanciel et les quatre scénarios S1 à S4 (à l'échelle nationale)

A l'issue de cette première phase de réflexion, nous faisons deux constats :

⁴⁴ Pages 647 à 673

- La frugalité contrainte de S1, les hypothèses socio-économiques sur lesquelles il repose, nous sont apparues difficiles à présenter comme un futur auquel notre région devrait se préparer tant les conditions de sa faisabilité semblent éloignées des orientations actuelles.
 - Le scénario S4 repose sur des paris techniques pour certains très hasardeux, il est peu performant en termes d'émissions de GES, notamment sur l'ensemble de la période 2020-2050, et reste sur une approche de la consommation aujourd'hui difficilement défendable.
- ➔ Nous avons donc retenu les scénarios S2 et S3 qui tous les deux présentent des propos prospectifs vers lesquelles rev3 peut assez logiquement évoluer, même s'il faut s'attendre à des changements importants dans un cas comme dans l'autre.

Avant d'aller plus loin, et de façon à ce que ce choix soit bien compris, nous rappelons dans les deux pages suivantes la façon dont chacun de ces deux scénarios est présenté.

Le **SCENARIO 2** tel que présenté dans la synthèse Ademe (p.14) :

Coopérations territoriales

LA SOCIÉTÉ EN 2050

La société se transforme dans le cadre d'une gouvernance partagée et de coopérations territoriales. Organisations non gouvernementales, institutions publiques, secteur privé et société civile trouvent des voies de coopération pragmatique qui permettent de maintenir la cohésion sociale.

Pour atteindre la neutralité carbone, la société mise sur une évolution progressive mais à un rythme soutenu du système économique vers une voie durable alliant sobriété et efficacité. La consommation de biens devient mesurée et responsable, le partage se généralise. Les transformations dans l'habitat (logements vacants réinvestis, espaces de partage et de convivialité), les habitudes de travail, l'alimentation, les déplacements ou la consommation sont de fait moins contraints que dans S1 mais marquent une rupture avec l'histoire récente. Nature et biodiversité sont appréhendées pour leur valeur intrinsèque. De fait, les impacts sur le territoire national sont réduits, de même que dans les pays d'où nous importons, grâce à des règles strictes et des échanges internationaux réduits.

L'évolution des valeurs de la société permet des investissements massifs dans les solutions d'efficacité et d'énergies renouvelables. Mais aussi dans le renouvellement et l'adaptation des infrastructures, ainsi que dans des politiques de réindustrialisation sur des secteurs industriels ciblés. Ces investissements sont favorisés par des incitations financières, définies par des politiques et réglementations fondées sur des critères sociaux et environnementaux.

La volonté de traiter l'ensemble des sujets en même temps et en cherchant le consensus de tous les acteurs peut freiner la transformation des systèmes productifs et des modes de vie.

Dans la mesure où rev3 est avant tout un projet de territoire et que cette notion est en quelques sorte "dans son ADN", nous proposons que « **S2@HdF** » s'intitule « **Coopération, Coordination, Co-élaboration** », renforçant ainsi ces dimensions de rev3.

Et le **SCENARIO 3** dans la synthèse Ademe (p.18) :

Technologies vertes

LA SOCIÉTÉ EN 2050

C'est plus le développement technologique qui permet de répondre aux défis environnementaux que les changements de comportement vers plus de sobriété. De fait, les manières d'habiter, de se déplacer ou de travailler ressemblent beaucoup à celles d'aujourd'hui avec cependant quelques différences. Par exemple, l'alimentation est un peu moins carnée et plus équilibrée. La mobilité individuelle est prédominante mais avec des véhicules plus légers et électrifiés. L'industrie produit un peu moins en volume mais est très décarbonée.

Les métropoles se développent. Les technologies et le numérique, qui permettent l'efficacité énergétique ou matière, sont dans tous les secteurs. Les meilleures technologies sont déployées largement et accessibles de manière généralisée aux populations solvables. C'est une voie dans laquelle le découplage entre création de richesses et impacts environnementaux constitue toujours la ligne d'horizon. Mais en se focalisant sur la production verte ou décarbonée, il existe un risque de ne pas suffisamment maîtriser les consommations d'énergie et de matières et de ne pas permettre aux plus pauvres d'accéder aux besoins de base.

Les effets rebonds peuvent être significatifs en l'absence de politiques visant à les contrecarrer (réglementation, tarification...). La dépendance aux énergies fossiles diminuant lentement, l'atteinte de la neutralité repose sur une mobilisation maximale de la biomasse notamment forestière pour produire de l'énergie et récupérer le CO₂ pour le stocker en sous-sol.

La mise en valeur du capital naturel permet de mieux préserver la nature qu'aujourd'hui : c'est en lui donnant un prix que l'on espère trouver les solutions techniques pour la protéger.

L'État planificateur met en place des politiques fortes pour favoriser la décarbonation de l'économie, dans un contexte de concurrence internationale et d'échanges mondialisés.

Ce scénario propose une évolution qui est très "dans la ligne" de la Troisième Révolution Industrielle tout en allant plus loin ou plus vite dans un certain nombre de projets.

Nous proposons ici que **S3@HdF** s'intitule « **Technologies et Innovations vertes** », la dimension de l'innovation, qui est présente dans rev3 depuis 2012, en est un marqueur qu'il nous a semblé utile de souligner.

06.4 Les cadres de développement

Quel que soit le scénario, les cinq cadres de développement préalablement retenus peuvent être précisés et commentés comme suit :

06.4.1 L'adaptation aux changements

Majoritairement issus des évolutions du climat, ces changements sont désormais inscrits dans une évolution de court mais aussi de moyen et de long terme, et certains se feront peut-être sous contrainte. L'adaptation porte sur notre économie, sur nos rapports sociaux, et bien sûr sur notre cadre de vie et notre quotidien. Tout exercice prospectif se doit donc d'évaluer le contenu de ces changements et d'en faire un exercice d'anticipation.

Quels sont les risques liés à la perte de biodiversité, quel sont, selon les scénarios, les évolutions probables de nos ressources agricoles, comment penser les évolutions de nos villes, de notre habitat, quel avenir pour la ressource en eau ? A chaque fois plusieurs réponses sont possibles. On se doit ici de faire référence à trois travaux :

- 1/ Le dossier fait par le CERDD en 2017, trop peu connu, en coopération avec l'Ademe. Sous le titre "S'adapter aux changements climatiques en Hauts-de-France" il propose 11 fiches pour agir dont le contenu vient appuyer notre propos. Un résumé de ces 11 fiches est proposé en Annexe 3,
- 2/ Le document produit par un groupe de travail réuni au sein du Conseil Scientifique Unirev3⁴⁵ : "Faire face au changement climatique : adaptation, résilience, bifurcations...", document dans lequel on trouve de nombreux éléments de réflexion sur le sujet de l'adaptation,
- 3/ Le rapport (intermédiaire) du Shift Project (mai 2022) : Climat, crises : comment transformer nos territoires, les Cahiers "Résilience des territoires".

06.4.2 La gouvernance

Ce fut, dès le début, de par la volonté affirmée du Président de Région, Daniel Percheron, et du Président de la CCIR de l'époque, Philippe Vasseur, une des composantes majeures de ce qui ne s'appelait pas encore rev3, et une des conditions de sa réussite.

On rappellera ici plus particulièrement la composition paritaire des groupes de travail lors de l'élaboration du Master Plan qui avaient tous à leur tête un binôme public/privé mais aussi la pertinence des Forums d'Orientation et de leurs quatre collèges : politique, économique, social et académique.

C'est ainsi que dès l'origine, rev3 fut caractérisé par une gouvernance très particulière, marquée par un copilotage entre le Conseil régional et la CCI Hauts-de-France, avec un rôle d'animation (non directif), accompagné, pour ce qui concerne la Région, par un apport en termes de financements.

Et cette gouvernance a incontestablement facilité l'émergence d'une dynamique rev3, qui se compose aujourd'hui d'une multitude de projets portés par plusieurs catégories d'acteurs : les entreprises bien sûr, mais aussi les collectivités territoriales, les établissements de formation et de recherche (Universités, Grandes Écoles, lycées, organismes de formation professionnelle...), les associations, les collectifs thématiques ...

⁴⁵ Le réseau Unirev3 s'est doté d'un Conseil Scientifique qui, sur diverses thématiques développe des éléments d'analyse et des propositions d'action par le biais de notes d'opportunité produites par des Groupes de Travail.

06.4.3 Les modes de vie

Au regard du présent exercice de prospective - comme de toute prospective d'ailleurs - la variable « modes de vie » est à la fois très large, complexe, et d'une importance considérable. Elle touche à quantité de dimensions de la vie individuelle, mais aussi de la vie sociale, les deux étant, le plus souvent, intimement liés.

Pour notre sujet – le devenir de rev3 – sont susceptibles de s'avérer pertinents des variables telles que les modes de consommation, certaines pratiques d'ordre économique (économie du partage, auto-valorisation des déchets), la manière de se loger et de se déplacer, les pratiques récréatives et sportives, etc...

Si les modes de vies sont, dans une mesure plus ou moins forte, conditionnés par des contraintes économiques ou matérielles, ils sont aussi, pour une large part, redevables des représentations sociales et culturelles ou de ce qu'il est coutume d'appeler les « imaginaires collectifs ».

Dans la suite du texte, quand seront détaillés les deux scénarios, la considération de la variable « modes de vie » ne reprendra pas (ou très peu...) les composantes traitées par ailleurs (mobilité, bâtiment/logement...) et se focalisera plutôt sur les modes de consommation et sur certaines pratiques économiques.

06.4.4. Le rapport au progrès technique

Parmi les variables agissant sur le cadre de développement, le rapport au progrès technique dispose également d'un rôle important. Si l'on considère à nouveau les trois paradigmes décrits dans le chapitre 04, on pourrait dire – c'est même une tautologie – que le paradigme techno-centré correspond à un rapport fort et positif au progrès technique.

Et ce n'est guère s'avancer que de dire que le rapport au progrès technique sera plus marqué avec le scénario 3, axé sur les technologies vertes, qu'avec le scénario 2, lequel met plus particulièrement l'accent sur les coopérations entre acteurs.

Gardons-nous cependant d'une vision restrictive en la matière. Une participation active des diverses parties prenantes est un gage d'acceptation des technologies et même de leur efficacité. À l'inverse, imposer par le haut les techniques est de nature à nuire aux progrès qu'elles sont censées porter.

La dimension technique imprègne l'ensemble des secteurs qui seront étudiés à l'aune des deux scénarios de l'ADEME, S2 et S3 : bâtiment, énergie, industrie, mobilité, agriculture. Ces aspects particuliers ne seront donc pas traités lorsque sera explicité le cadre de développement ; le rapport au progrès technique sera, à ce niveau, plutôt appréhendé dans sa généralité.

06.4.5 L'infrastructure du vivant

L'infrastructure du vivant est le socle indispensable à une économie centrée sur le vivant. De par sa nature elle va impacter les projets d'aménagement qu'ils soient urbains, industriels, d'équipement ou d'infrastructure et réciproquement.

- ➔ Pour en faciliter le développement, et en assurer la cohérence nous proposons que soit créé, dès 2023, un collectif régional des acteurs de l'ingénierie et du génie écologique.

Il accompagnera le développement et la montée en compétences des entreprises, des maîtres d'ouvrages, des collectivités territoriales et des services de l'État. Car ces maîtres d'ouvrage peuvent être les acteurs principaux de la préservation et de la restauration des écosystèmes et de leurs fonctionnalités.

En parallèle, il contribuera au développement des marchés liés au génie écologique, sources de valeur ajoutée et d'emplois en région.

Pour mettre en place et développer cette infrastructure, quel que soit le scénario, il sera demandé de suivre, pour chaque projet d'aménagement, une approche intégrée, structurée autour de quatre axes de travail essentiels et complémentaires :

- Le choix du site et l'intégration du projet doivent permettre de préserver les milieux naturels à enjeux. À défaut, dans des situations exceptionnelles, une compensation écologique ambitieuse, qualitative et quantitative sera mise en place.
- En phase conception, le maître d'ouvrage s'attachera à ce que le projet contribue au développement de la trame verte et bleue, comme par exemple en recréant des îlots de nature en lien avec le corridor écologique considéré, ou en adossant une continuité écologique au projet, notamment dans le cadre des infrastructures linéaires, ou encore en réalisant des aménagements écologiques (mare, prairie humide, haie bocagères, prairies de fauche tardive...)
- La conception des aménagements doit présenter un impact neutre à minima, ou positif sur la biodiversité. Le développement de la biodiversité et des services écosystémiques est aussi vu tant au profit de l'infrastructure du vivant que du projet et de ses usagers par une approche intégrée qui combinera des finalités supplémentaires : Atténuer les excès de chaleur (et de froid) par une végétalisation adaptée, gérer localement les eaux pluviales, créer des espaces d'aménités pour les usagers (vergers de maraude, usage récréatif, ambiance paysagère...). On consacrera une partie des plantations au stockage de l'énergie⁴⁶ et une partie pour les filières biomasse énergie locales.
- Les aménagements écologiques sont conçus en permettant un entretien facile et sobre en énergie, en concertation avec les usagers, et chaque fois que le sujet s'y prête de façon à favoriser l'économie circulaire.

Ces axes de travail seront bien sûr modulés différemment selon les scénarios, mais ils forment un socle au développement de projets.

On trouvera au chapitre suivant les éléments constitutifs d'une infrastructure du vivant pour notre région (07.3).

06.5 Les déclinaisons sectorielles

Les cadres de développement qui viennent d'être précisés sont en relation étroite avec des domaines économiques très concrets, qui sont le socle d'une part importante de l'activité régionale. Ils sont majoritairement dans la continuité des actions menées pendant dix ans par rev3.

06.5.1 Les bâtiments

Ils ont constitué un grand espoir de la Troisième Révolution Industrielle en Nord-Pas de Calais (on ne peut pas ici ne pas mentionner le plan 100.000 logements...) puis de rev3 en Hauts-de-France mais, jusqu'à présent, il n'a pas été possible de massifier les réalisations, et quantitativement, et parfois qualitativement, les résultats ne sont pas au rendez-vous des objectifs proposés par l'Ademe, ni même de ceux inscrits dans le SRADDET.

Il a pourtant été dit et redit cent fois, à tous les échelons, qu'ils soient locaux, nationaux ou Européens qu'il était indispensable et urgent de lancer à très grande échelle une rénovation

⁴⁶ Cette contribution est liée à la nature des essences d'arbres et à leur mode de gestion

performante des bâtiments ⁴⁷ pour atteindre les objectifs de neutralité carbone en 2050. C'est tout à la fois un sujet majeur eu égard aux émissions de GES, au développement d'une économie circulaire, à la dépendance aux énergies fossiles, et à l'emploi des femmes et des hommes de la région.

06.5.2 L'énergie

Dans une région qui a la caractéristique de disposer de la plus grande centrale nucléaire du Nord de l'Europe, mais aussi d'une production éolienne importante (première région française), que l'exécutif régional ne souhaite plus développer au-delà de l'existant et des projets acceptés, d'un potentiel solaire certain, mais encore sous-exploité en 2022, et d'un développement du biométhane injecté très volontariste, l'énergie demeure un sujet prospectif important, parce qu'il faut faire face à un contexte géopolitique incertain, et parce que le développement des énergies renouvelables sera, dans tous les cas de figure, impératif et prioritaire.

L'envolée très inquiétante des coûts de l'énergie telle qu'elle est déjà vécue, voire telle qu'elle s'annonce actuellement, va impacter toute notre société et se doit donc d'être considérée dans un travail de prospective.

06.5.3 La mobilité

S'il est un domaine où des grandes évolutions sont en cours en 2022, où des bifurcations sont encore possibles, et où les besoins de la société s'affirment, tant au sein de la région que dans ses grandes métropoles c'est bien celui-là. Il touche à la fois l'économie de la région, sa production industrielle, mais aussi le quotidien de chacune et chacun, et porte un potentiel important de réduction des émissions de GES. Avec l'arrivée des véhicules électriques des changements profonds sont déjà entamés.

06.5.4 La production industrielle

C'est une des forces "historiques" de notre région, qui a su rebondir après une difficile période de désindustrialisation. Ce secteur fut peu présent aux débuts de rev3, mais en 2022, grâce à quelques industriels régionaux, grâce à des projets innovants et importants, comme par exemple la décarbonation de la production d'acier, l'industrie est maintenant part entière de rev3 et porte en 2022 plusieurs grands projets créateurs d'activité et d'emploi.

Mais l'avenir pourrait être porteur de grands bouleversements liés à une évolution de la demande, à un contexte énergétique difficile, et à la disponibilité des ressources (minérales, énergétiques, et peut-être demain à la ressource eau). Dans "Transition(s) 2050" l'Ademe parle alors de *"restructurations majeures qui s'avèrent inéluctables pour l'industrie"*.

Une synthèse de ces considérations est donnée au chapitre 07.1

06.5.5 La production agricole

Autre fleuron de notre région, la production agricole, comme ailleurs en France, se trouve aujourd'hui un peu à la croisée des chemins. Les scénarios 2 et 3 de l'Ademe font, à de degrés divers le pari du développement de l'agroécologie, ce qui implique des évolutions fortes de la production, en lien étroit avec la demande. De façon à préciser la façon dont l'Ademe a abordé ce sujet très spécifique, une synthèse du scénario national est fournie au chapitre 07.2. Elle est accompagnée d'un regard proposé par la Chambre d'Agriculture régionale.

⁴⁷ Ne nous cachons pas ici derrière la difficulté à faire: il s'agit d'atteindre partout le niveau BBC rénovation, et c'est un vrai défi.

07

Clés de lecture

66 07.1 Le grand défi de l'industrie

68 07.2 Une production agricole en pleine évolution

07.2.1 L'approche de l'Ademe dans Transition(s) 2050

07.2.2 Un regard régional et extrarégional sur notre capital sol

72 07.3 Le développement d'une infrastructure du vivant

07.3.1 Un support indispensable à notre humanité

07.3.2 En région Hauts-de-France

07 Clés de lecture

Le contexte dans lequel vont être développés les deux scénarios régionaux mérite quelques compléments introductifs dans trois domaines :

- La production industrielle pour laquelle l'Ademe lance une alerte si forte, si explicite, qu'il nous a semblé utile d'en présenter une synthèse. Elle mérite réflexion pour notre région.
- La production agricole pour laquelle l'Ademe propose des objectifs visant à intégrer les principes de la Stratégie Nationale Bas Carbone dans le futur de la production agricole nationale. Ceci est complété par le regard porté par la Chambre d'Agriculture des Hauts-de-France qui met en relief l'importance de notre sol mais aussi de la qualité des relations internationales.
- La notion d'infrastructure du vivant, qui ne figure pas comme telle dans Transition(s) 2050 mais a été développée par deux membres de notre groupe de travail. On en trouvera ici une définition qui fait suite à l'exposé du paradigme vivant-centré.

07.1 Le grand défi de l'industrie

Transition(s) 2050 identifie en premier lieu cinq transformations majeures pour que le secteur industriel soit à même de contribuer au mieux à l'objectif de neutralité carbone :

- 1/ Être capable de mieux s'adapter à l'évolution prévisible à la baisse des niveaux de production.
- 2/ Aller vers une réduction de l'empreinte matière par l'incorporation de matière recyclée et chaque fois que ce sera possible par la modification des intrants.
- 3/ Améliorer la performance énergétique des processus industriels. (Sur ce point notre région est bien sûr concernée par l'importance des industries électro-intensives).
- 4/ Aller vers des énergies de substitution aux énergies carbonées partout où c'est nécessaire et où ce sera possible, en lien étroit avec les demandes des autres secteurs économiques.
- 5/ Mettre en œuvre le captage, le stockage et la valorisation des émissions résiduelles, seule solution réaliste pour les industries qui ne pourront pas dans un avenir proche décarboner leurs procédés, de par la nature même de ces procédés.

Le travail sur les scénarios a ensuite conduit à des enseignements qui impliquent des restructurations majeures, présentées comme inéluctables et qu'on peut résumer comme suit :

- 1/ La demande de produits et de matériaux, dans tous les cas s'annonce à la baisse. La cause en est double : d'une part un accès de plus en plus contraint aux ressources matières et énergies, d'autre part une ère de plus grande sobriété. Une réorientation des productions vers des produits à plus haute valeur ajoutée, et vers des produits plus durables devrait toutefois permettre de trouver un autre équilibre économique.
- 2/ Il en découle l'impérieuse nécessité de repenser les stratégies des entreprises vers des nouveaux modèles économiques compatibles en particulier avec l'atteinte à terme de la neutralité carbone.
- 3/ Dans certains secteurs, ce que l'Ademe appelle un "mur d'investissements" sera nécessaire pour développer des technologies de rupture. On ne peut pas éviter ici de penser aux investissements à faire pour décarboner la production d'acier par exemple.
- 4/ Cette nouvelle "révolution industrielle bas carbone" devra être comprise, construite, acceptée et adoptée par l'ensemble de la société avec tout ce qu'elle implique de bouleversement dans les habitudes, les modes de vie, les entreprises, les collectivités...

Voici donc des grands défis. Quelles sont les conditions pour qu'ils soient relevés ?

- Une politique d'aménagement des territoires adaptée en particulier en matière d'infrastructures, de proximités, de mix énergétique disponible.
- Un rôle actif de l'État et des collectivités pour donner de la visibilité aux industriels, mais aussi pour les accompagner dans la transformation de leur outil de production.
- Un accompagnement à la transformation des métiers qui s'annonce (pensons ici à l'industrie automobile)
- Une remise à plat de la fiscalité sur les énergies et simultanément une trajectoire ambitieuse et fiable du prix du carbone.
- Des stratégies bas carbone ambitieuses de la part des électro-intensifs en continuité des feuilles de route de décarbonation des principales filières.

Si on applique ces enseignements à notre région, pour laquelle on sait l'importance de son tissu industriel, plusieurs questions se posent :

- Quel est le ressenti des grands industriels régionaux sur cette hypothèse d'une restriction de la demande liée aux ressources matières et énergie et à une évolution à la baisse de la consommation ?
- Quel est également leur ressenti en termes de décarbonation, mais aussi de stockage et valorisation du CO₂ ?
- Sont-ils en mesure de se donner et de respecter des objectifs réellement ambitieux conformes aux attendus du paquet "Fit for 55" ?
- Est-ce que les principales collectivités territoriales concernées (Région, Département, Communautés de communes, et toutes les structures intercommunales) seront en mesure de faire les efforts d'accompagnement nécessaires dans les politiques d'aménagement du territoire, dans les évolutions des métiers, dans la formation professionnelle ?
- Est-ce qu'un futur qui se dessinerait matériellement plus sobre sera acceptable par toutes et tous dès les dix années à venir ?

Il serait évidemment utile et fructueux de partager ces idées avec le monde industriel et les collectivités locales, tant les interrogations portées sur l'avenir de ce secteur nous semblent importantes, et les choix à faire dès à présent lourds de conséquences, mais aussi, riches en opportunités.

07.2 Une production agricole en pleine évolution

07.2.1 L'approche de l'Ademe dans Transition(s) 2050

Dans le scénario national, l'Ademe pose plusieurs hypothèses. Il nous a semblé nécessaire d'en faire une présentation synthétique de façon à qualifier les propos spécifiques tenus pour S2@HdF et S3@HdF.

L'Ademe fait le constat que le secteur agricole se trouve à la croisée de multiples enjeux économiques, sociaux, environnementaux, énergétiques et bien sûr alimentaires. Ce secteur doit faire face simultanément à plusieurs crises (diminution des revenus, endettement, dégradation de l'image, impact des évolutions climatiques, concurrence mondiales...). En tenant compte du soutien apporté par la PAC, l'Ademe pose alors le postulat que l'agroécologie va constituer dans les années à venir l'axe prioritaire des politiques agricoles en France.

Dans cette optique, il va s'agir d'utiliser au mieux la nature comme facteur de production tout en maintenant ses capacités de renouvellement.

Trois objectifs sont identifiés :

- Satisfaire aux besoins alimentaires
- Contribuer au développement des produits biosourcés et à la production d'énergie
- Assurer les services écosystémiques (préservation de la biodiversité, stockage de carbone)

La réflexion a ensuite été structurée à partir de ce que la demande peut devenir, ce que pourraient être les évolutions des niveaux de production et ce que pourrait être l'évolution des pratiques en particulier dans une optique bas carbone.

La Stratégie Nationale Bas Carbone vise une division par deux des émissions de GES en 2050 pour le secteur agricole. Il est techniquement impossible de les ramener à zéro de par leur nature (émissions liées à la fertilisation des cultures, fermentation entérique, effluents d'élevage) et de leur caractère diffus. On sait que cet objectif sera difficile à atteindre et qu'il ne pourra se faire que s'il provient d'une évolution simultanée des pratiques et des productions en lien avec une évolution de la demande, et donc des régimes alimentaires.

Pour ce faire, le secteur agricole peut jouer sur trois tableaux :

- Réduire les émissions de GES en faisant évoluer ses pratiques
- Favoriser le stockage de carbone
- Produire des énergies renouvelables, voire des matériaux biosourcés

L'Ademe retient trois modèles agricoles :

- a) "Bas niveau d'intrants de synthèse". Il s'agit là principalement de l'agriculture biologique et des systèmes à faibles apports en azote et amendements minéraux.
- b) "Production intégrée". Ce sont les systèmes dans lesquels on maximise les ressources et mécanismes de régulation naturels. Les objectifs de rendement sont plus modérés.
- c) "Conventionnel raisonné". Les rotations sont peu diversifiées par rapport à l'actuel, l'objectif reste de maximiser les rendements.

C'est en collaboration étroite avec la Chambre d'Agriculture des Hauts-de-France que nous avons bâti, sur ces bases les scénarios régionaux proposés ici. Mais de façon plus générale la Chambre d'Agriculture régionale porte aussi un regard sur l'importance des sols et de leur futur

07.2.2 Un regard régional et extrarégional sur notre capital sol

Le plus grand capital mis à disposition du monde vivant est le capital sol. L'être humain ne possède pas ce capital, il le partage, avec tous les autres êtres vivants. « *Nous n'héritons pas la Terre de nos ancêtres, nous l'empruntons à nos enfants* » – Antoine de Saint-Exupéry.

La dégradation de ce capital est une des menaces les plus importantes pour l'espèce humaine et pour les autres espèces. Il n'est pas naturellement perméable ou fertile partout. Or, nous tenons rarement compte de son potentiel de fertilité avant de l'imperméabiliser pour nos besoins de logement, de transport... et l'opération est souvent irréversible.

En France, la Loi Climat et résilience du 22 août 2021 fixe l'objectif de zéro artificialisation nette (ZAN) à l'horizon 2050. Dans les dix ans qui suivent la loi, la consommation d'espaces naturels agricoles et forestiers doit être divisée par deux par rapport à la consommation observée au cours des dix années précédentes. En conséquence, le ZAN appelle un changement de modèle pour des espaces urbains à la fois plus denses et plus résilients et il doit permettre de protéger le potentiel de fertilité et de vie des sols.

Dans 10 ans, la surface agricole des Hauts-de-France et son potentiel nourricier devraient donc voire sa disparition progressive se ralentir. Ce terroir bénéficie de conditions pédoclimatiques particulièrement favorables, en comparaison d'autres continents, même d'autres régions européennes. Situé au cœur de l'Europe, il bénéficie d'infrastructures favorables au transport et aux échanges internationaux (autoroutes, port de Dunkerque et, dans 10 ans, Canal Seine Nord Europe).

Le passé industriel de notre région a, par endroits, amputé le potentiel nourricier de notre sol, sur le court, moyen, ou long terme. Dans les 10 ans, une meilleure connaissance et un suivi plus régulier des indicateurs de fertilité, ainsi que des substances exogènes qui viennent en perturber la vie, permettront d'endiguer le phénomène, de mettre en place des alternatives (plantes énergétiques...) sur les sols contaminés ou de nouveaux procédés de remédiation.

Nous voudrions souligner ici combien le maintien de la paix mondiale est un facteur clé pour la préservation de ce capital. Dans un article paru dans la revue *Nature Food* le 15 août 2022, une équipe internationale de chercheurs a affiné les connaissances scientifiques des conséquences qu'aurait une guerre nucléaire d'ampleur mondiale sur la sécurité alimentaire. Sans vouloir ici rentrer dans ce scénario catastrophique, l'hiver nucléaire qui s'en suivrait, et les dérèglements climatiques conjoints, provoqueraient quinze fois plus de morts par famine que ceux directement liés aux bombardements.

Aujourd'hui, les équilibres alimentaires en lien avec les enjeux du changement climatique s'observent à l'échelle planétaire, et comme l'indiquait Yitzhak Rabin, dans sa déclaration prononcée à l'occasion des accords de Washington, en 1993, « *Nous sommes destinés à vivre ensemble, sur le même sol de la même terre.* »

Même si chaque pays est souverain pour la mise en place de mesures d'atténuation, elles ne peuvent ignorer les besoins vitaux des peuples des autres nations, au risque d'accentuer les déséquilibres et d'accélérer les phénomènes de migration et de conflits qu'ils ne manqueraient pas d'entraîner. Dans 10 ans, la paix est un facteur clef de toutes les mesures d'atténuation et d'adaptation au changement climatique.

Le conflit récent entre deux grandes puissances agricoles, représentant à elles seules plus de 30% des exportations de blé, a montré la fragilité de nos équilibres alimentaires, quand les circuits de production et de commercialisation sont perturbés. L'approvisionnement en blé de pays dont les conditions pédoclimatiques sont moins favorables aux céréales, comme la

Turquie, le Liban, l'Égypte dépendent de plus de 50% de la Russie et de l'Ukraine. Les pays du Maghreb, traditionnellement approvisionnés par la France, s'approvisionnent également dans l'ancien bloc soviétique. Or, les tensions sur les volumes font s'envoler les cours qui plongent dans la famine les pays les plus sévèrement touchés par le changement climatique (Corne de l'Afrique).

Un des enjeux, dans 10 ans, est d'aider ces populations à redévelopper leurs cultures vivrières qui les rendront moins dépendantes. Des techniques en agroforesterie ont fait leurs preuves mais l'instabilité politique qui règne sur cette partie du continent africain, la difficulté de mettre en place des investissements dans la durée laisse craindre que l'aide alimentaire ne soit encore nécessaire sur plus d'une décennie.

Aujourd'hui, en valeur moyenne mondiale, un agriculteur nourrit en moyenne 16 personnes, quand un agriculteur français en nourrit 150. La France ne peut pas décider de diminuer sa production sans observer l'évolution de la capacité de production des autres territoires, sans risquer de les impacter. Elle peut cependant poursuivre et démultiplier ses efforts en matière de recherche, de formation agronomique et transfert des technologies, par l'intermédiaire des organisations spécialisées (CIRAD, ONG...). Chaque région du monde peut ainsi envisager sa transition avec les leviers et les moyens qui lui sont propres.

- ➔ Dans les dix années à venir, la coopération internationale peut renforcer les liens de la recherche, de transfert de technologie, de développement qui permettent à chaque terroir d'aborder ses transitions. La région des Hauts-de-France, par ses universités, centres de recherche et hub technologiques y contribue.

Notre Région est riche de ses terroirs variés. Les zones de bocage : Boulonnais, Thiérache, Avesnois, Pays de Bray présentent encore des surfaces en prairies et alignements d'arbres, de haies, qui abritent de nombreux animaux. Les prairies sont protégées par plusieurs réglementations qui en limitent le retournement, de même que les haies, les arbres. Dans les 30 premiers centimètres de sol, elles stockent autant de carbone qu'une forêt et sont essentielles à la lutte contre l'érosion, à la filtration de l'eau, à la biodiversité (1 à 2 T de micro-organismes par ha). Pour autant, le maintien des prairies, pour l'agriculteur, est corrélé à l'élevage d'herbivores et à la rentabilité de cette activité. La transition, prônée par le GIEC, d'une alimentation centrée autour des protéines animales, vers plus de protéines végétales, ne peut donc se traduire qu'au regard de cet enjeu.

Dans 10 ans, le consommateur diminue indéniablement sa consommation de protéines animales et il privilégie celles qui ont permis de valoriser le bocage de sa région, qui ont été produites par une alimentation locale pour les granivores, qui ont été transformées sans traverser les frontières et qui lui garantiront apports en fer, en nutriments et sécurité sanitaire.

Depuis la nuit des temps, les excréments nourrissent la vie du sol et maintiennent sa fertilité. La complémentarité entre la culture et l'élevage, sur un territoire permet notamment de perpétuer ce cycle de la vie. L'aménagement du territoire sera réfléchi pour une cohabitation sereine et une synergie des résidents, des consommateurs, des éleveurs, des cultivateurs, des producteurs d'énergie renouvelable (méthanisation...). Le recyclage des matières organiques, produites par l'homme et les animaux est déjà avancé, tracé, dans notre région. Sans augmenter les apports d'engrais, les perspectives du changement climatique laissent entrevoir la possibilité de récoltes plus précoces dans notre région, et, peut-être de production de biomasse plus importante en interculture, permettant de servir les besoins alimentaires, énergétiques, de composés biosourcés... Dans les dix années à venir, ces

synergies peuvent se renforcer (complémentarité culture – élevage, économie circulaire, valorisation de la biomasse) et contribuer ainsi à une meilleure autonomie protéique et énergétique.

Cette évolution dépend aussi de l'accès à l'eau. Les prévisions laissent penser que le changement climatique n'entraînera pas moins de précipitations dans notre région. Par contre, les épisodes de sécheresse devraient être plus longs et les périodes de pluie plus abondantes, voire violentes.

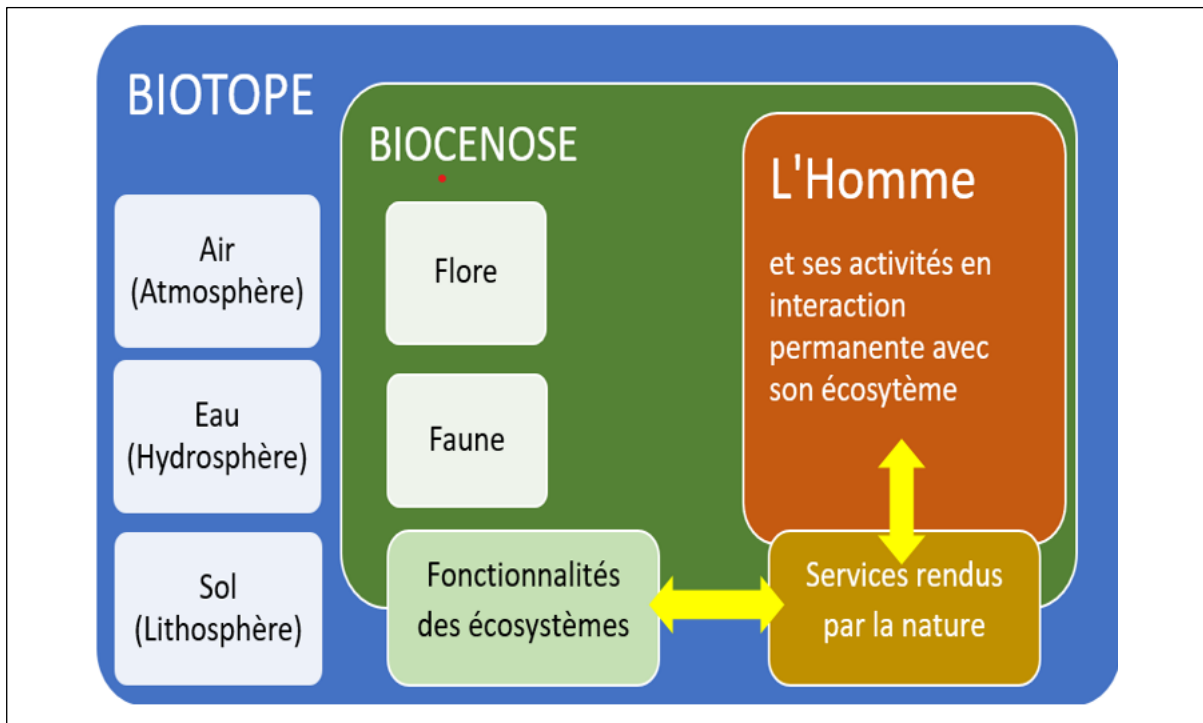
La nappe de la craie est le meilleur réservoir d'eau et l'infiltration doit être favorisée, dès qu'elle est possible, en zone agricole comme en zone urbaine. Dans les autres cas, les possibilités de stockage doivent être expérimentées. La généralisation de la réutilisation de l'eau avant rejet dans le milieu, dans des conditions sanitaires bien encadrées, le stockage de l'eau en excès pour remobilisation en période d'étiage, dans le respect des milieux aquatiques, les économies d'eau se développent sont des perspectives réalistes. Les techniques issues de l'agriculture de conservation des sols se développent : limitation du travail du sol, intercultures, techniques agronomiques et alternatives au recours aux produits phytosanitaires. La biodiversité terrestre s'en trouve ainsi préservée et améliorée.

Tout cela est possible dans notre région et peut être intensifié ou mis en route dès à présent.

07.3 Le développement d'une infrastructure du vivant

07.3.1 Un support indispensable à notre humanité

L'Homme évolue dans un écosystème composé du milieu physique - le biotope - et de l'ensemble des êtres vivants qui l'occupent - la biocénose. A l'échelle planétaire, l'ensemble des écosystèmes constituent la biosphère.



L'Homme au sein de la biosphère

De par ses activités, l'Homme joue un rôle majeur dans le fonctionnement des écosystèmes. Ses impacts peuvent être négatifs (dégradation de biotope, destruction de la biodiversité...), neutres, ou positifs par exemple par la restauration des écosystèmes.

Ces écosystèmes assurent de nombreuses fonctionnalités – ou services écosystémiques – utiles et souvent indispensables à l'Homme. Comme le montre le schéma ci-après les services écosystémiques peuvent se classer en trois grandes catégories :

- Les services d'approvisionnement
- Les services de régulation
- Les services culturels

Dans le cas des services d'approvisionnement, l'enjeu consiste à réussir une exploitation durable des écosystèmes (forestiers, agricoles, aquatiques...), c'est-à-dire à ne pas dépasser leur capacité à se régénérer.

On rappellera ici que dans l'élaboration du Master Plan de la TRI, Jeremy Rifkin avait, avec les équipes du Nord-Pas de Calais, développé le concept de Vallée de la Biosphère, en le proposant pour une forme de renaturation des friches industrielles.

On trouvera ci-après une typologie complète des services écosystémiques :

TYPLOGIE DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

Les écosystèmes fournissent à nos sociétés de nombreux services écosystémiques, que l'on peut classer dans trois grandes catégories :

- les services d'approvisionnement,
- les services de régulation,
- les services culturels, spirituels et esthétiques.

SOURCE : OFB – 2020 (SITE DE NATURE FRANCE : [HTTPS://NATUREFRANCE.FR/LES-SERVICES-RENDUS-LA-SOCIETE-PAR-LES-ECOSYSTEMES](https://naturefrance.fr/les-services-rendus-la-societe-par-les-ecosystemes))

SERVICES D'APPROVISIONNEMENT	SERVICES DE RÉGULATION	SERVICES CULTURELS
• Eau douce • Produits alimentaires • Matières premières (bois, fibres comme le coton ou le chanvre...) • Biomasse combustible • Ressources médicinales • Ressources génétiques	• Pollinisation • Régulation du climat • Régulation de la qualité de l'air (filtration de l'air et captation de certains polluants) • Régulation de l'eau • Régulation de l'érosion • Régulation des maladies et des bioagresseurs • Régulation des catastrophes naturelles	• Services récréatifs sans prélèvement (tourisme, activités et sports de plein air liés à la biodiversité comme la randonnée) • Services récréatifs avec prélèvement (chasse, pêche) • Éducation • Valeur esthétique • Valeur patrimoniale (paysages identifiés comme importants) • Valeur à caractère traditionnel, spirituel ou religieux

SOURCE : CLASSIFICATION EUROPÉENNE CICES. OLIVIER DEBUF. OFB – 2020

En lien étroit avec les écosystèmes, la biodiversité désigne le tissu vivant de notre planète⁴⁸. Elle recouvre l'ensemble des milieux naturels, des formes de vie (plantes, animaux, champignons, bactéries, etc.) et leurs interactions. Elle comprend trois niveaux interdépendants :

- La diversité des milieux de vie à toutes les échelles : des océans, prairies, forêts... en passant par la mare du fond de son jardin, ou les espaces végétalisés en ville ;
- La diversité des espèces (y compris l'espèce humaine) qui vivent dans ces milieux ;
- La diversité génétique des individus au sein de chaque espèce.

Ainsi toutes les espèces, dont l'Homme, sont en constante interaction entre elles et avec leur milieu.

Un des organismes internationaux qui s'occupent de la question de la biodiversité est la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES). C'est un organe intergouvernemental créé en 2012. Son dernier rapport, paru en juillet 2022⁴⁹, donne une évaluation mondiale de la biodiversité et des services écosystémiques. Quatre points majeurs y sont soulignés :

- La nature et ses contributions vitales aux populations, qui ensemble constituent la biodiversité et les fonctions et services écosystémiques, se détériorent dans le monde entier. A titre d'exemple, dans la plupart des régions du monde, la nature a aujourd'hui été altérée de manière significative par de multiples facteurs humains, et la grande majorité des indicateurs relatifs aux écosystèmes et à la biodiversité

⁴⁸ Source : <https://www.ecologie.gouv.fr/biodiversite-presentation-et-informations-cles>

⁴⁹ Source : <https://ipbes.net/the-values-assessment>

montrent un déclin rapide. Au total, 75 % de la surface terrestre est altérée de manière significative, 66 % des océans subissent des incidences cumulatives de plus en plus importantes et plus de 85 % de la surface des zones humides ont disparu.

- Les facteurs directs et indirects de changement se sont intensifiés au cours des cinquante dernières années.
- Les trajectoires actuelles ne permettent pas d'atteindre les objectifs de conservation et d'exploitation durable de la nature et de parvenir à la durabilité, et les objectifs pour 2030 et au-delà ne pourront être réalisés que par des changements en profondeur sur les plans économique, social, politique et technologique.
- Il est possible de conserver, de restaurer et d'utiliser la nature de manière durable et, en même temps, d'atteindre d'autres objectifs sociétaux à l'échelle mondiale en déployant de toute urgence des efforts concertés qui entraînent des changements en profondeur.

Le WWF de son côté a publié en 2020, le rapport "Global Futures"⁵⁰. Il y est écrit que si rien n'est fait pour enrayer la disparition de la nature, le déclin de la nature pourrait coûter au moins 479 milliards de dollars par an au niveau mondial, soit près de dix mille milliards de dollars d'ici 2050. Pour la France, l'estimation est de 8,4 milliards de dollars chaque année d'ici 2050, soit 173 milliards de dollars d'ici 2050.

La Banque de France estime que 42 % de la part du portefeuille de titres émis par des entreprises, et détenus par les institutions financières, seraient fortement ou très fortement dépendantes d'au moins un service écosystémique⁵¹.

Ces données économiques, conjuguées à celles du dernier rapport de l'IPBES et de l'observatoire régional de la biodiversité sur l'état de la biodiversité présentées ci-dessus, confirment la pertinence et l'importance pour les Hauts-de-France de préserver et de restaurer la qualité des écosystèmes, tant pour des raisons écologiques qu'économiques.

Dans les enseignements que nous avons retenu des travaux de l'Ademe (voir chapitre 5), il est très clairement mentionné que "nous devons nous appuyer beaucoup plus sur le vivant". Et dans les objectifs renouvelés de rev3 (chap. 3) nous avons souhaité intégrer explicitement la préservation de la biodiversité. Le vivant nous est nécessaire, et la préservation de son équilibre devient chaque jour un peu plus importante. Dans un travail de prospective, intégrer ces éléments nous semble aujourd'hui indispensable.

- ➔ Ces éléments de contexte étant posés, nous proposons alors de définir comme "Infrastructure du vivant" l'ensemble des écosystèmes de notre région, lesquels, selon leurs niveaux de naturalité et d'anthropisation, assurent un ensemble de services qui sont de nature et de niveaux variables.

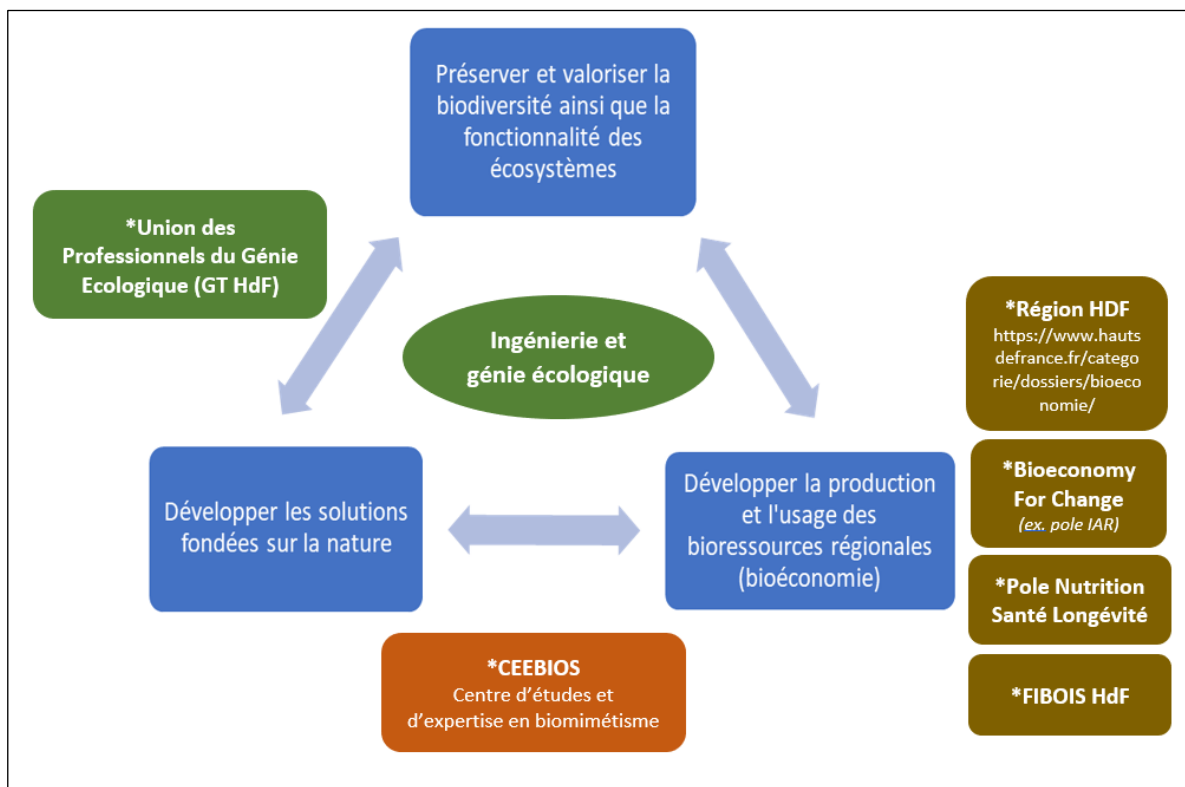
C'est dans cette perspective que nous tenterons de définir ce que pourraient être les évolutions de l'infrastructure du vivant dans notre région et ses interactions avec les déclinaisons des deux scénarios S2@HdF et S3@HdF. Trois objectifs y sont intimement liés :

- Préserver et valoriser la biodiversité ainsi que la fonctionnalité des écosystèmes ;
- Développer la production et l'usage des bioressources régionales (bioéconomie) ;
- Développer les solutions fondées sur la nature.

⁵⁰ Source : <https://www.wwf.org.uk/globalfutures>

⁵¹ Source : <https://publications.banque-france.fr/search-es?term=bdf2377+biodiversite+vf>

D'autant qu'un regard porté sur nos ressources régionales permet d'en mesurer tout le potentiel, peut-être insuffisamment exploité. De très nombreux organismes en Hauts-de-France interviennent en lien direct avec ces trois objectifs, quelques-uns sont indiqués sur le schéma ci-dessous :



* Dans le schéma ci-dessus, quelques acteurs économiques directement concernés sont positionnés au regard des objectifs auxquels ils contribuent majoritairement

Travailler sur ces trois objectifs permet de conjuguer transition écologique et création de valeur ajoutée et d'emploi durable, ce qui a toujours constitué l'une des grandes finalités de la dynamique rev3. Aujourd'hui, la bioéconomie pourrait y occuper une place plus importante. A côté des métiers liés à la production et l'emploi des bioressources (agriculture, industries alimentaires, foresterie, industries des biomatériaux...) se développent également ceux directement concernés par la préservation de la biodiversité et les solutions fondées sur la nature, en particulier l'ingénierie et le génie écologique ⁵².

L'ingénierie écologique se définit comme " L'ensemble des connaissances scientifiques, des techniques et des pratiques qui prend en compte les mécanismes écologiques, appliqué à la gestion de ressources, à la conception et à la réalisation d'aménagements ou d'équipements, et qui est propre à assurer la protection de l'environnement. "

Le génie écologique étant la "Conduite de projets qui favorise la résilience des écosystèmes par des actions d'études, de mise en œuvre et de suivi. "

⁵² Ce secteur représente également un levier important de création de valeur ajoutée et d'emplois. Au niveau national, le marché du génie écologique est estimé à 2 500 M€
Source : <https://www.lesentreprisesdupaysage.fr>

07.3.2 En région Hauts-de-France

L'Observatoire Régional de la Biodiversité dressait en 2019 le constat suivant :

- Plus du tiers des espèces d'oiseaux sont menacées, dont 9 peuvent être considérées en danger critique d'extinction à court terme (sur 171 au total) (Dans le Nord – Pas-de-Calais, 75 % des espèces agricoles sont en déclin et 60 % des espèces des milieux bâtis)
- 15 % des espèces de mammifères sont menacées (9 sur 58) ;
- 25 % des espèces de papillons « de jour » sont menacées (26 sur 103) ;
- 1 700 ha de terres agricoles et 64 ha de milieux naturels en moyenne sont artificialisés par an ;
- Les surfaces de prairies ont régressé de 54 % depuis 1970 ;
- L'état écologique des cours d'eau demeure majoritairement mauvais à moyen.

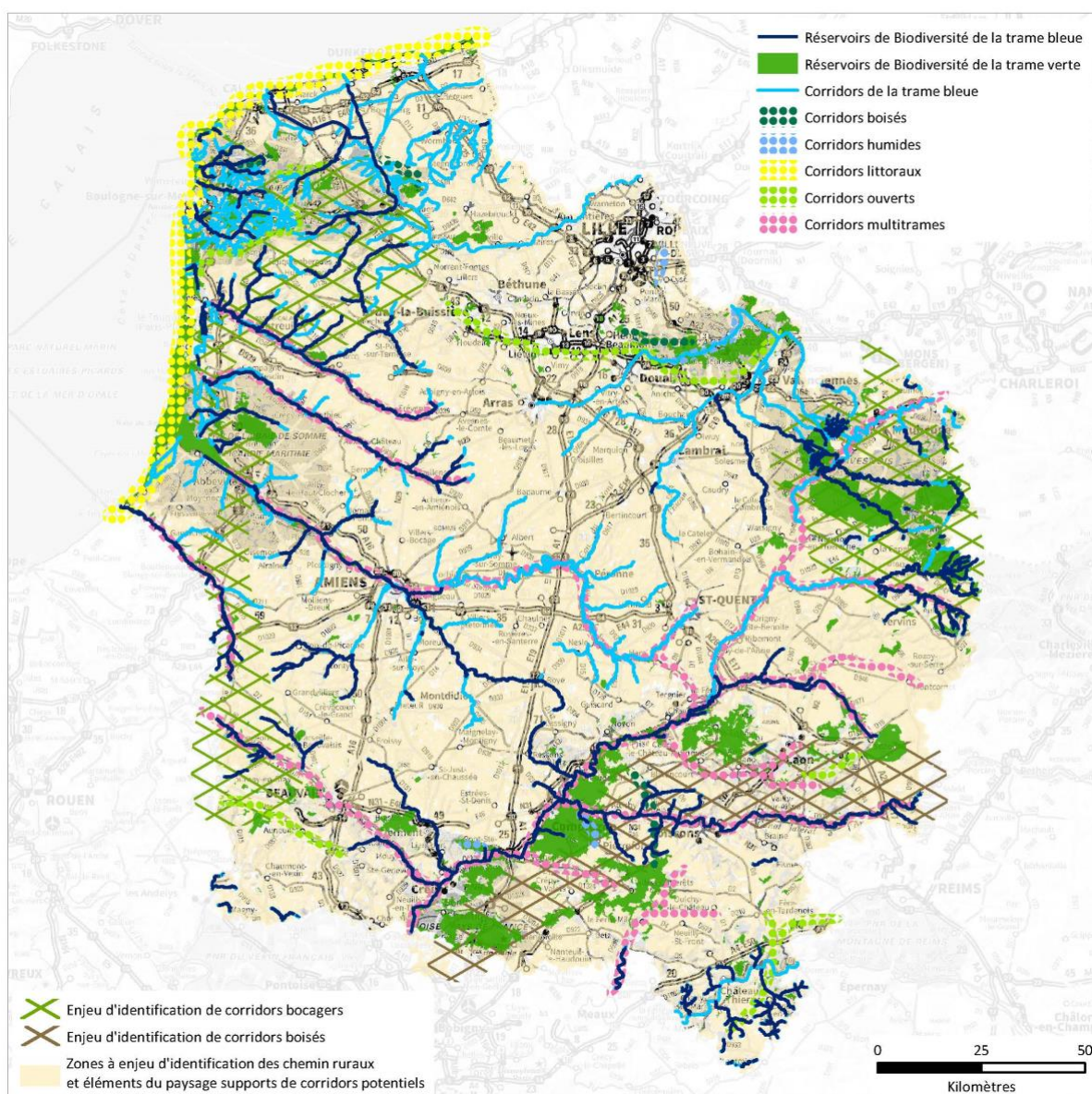
Ce ne sont pourtant pas les éléments de suivi et d'information qui manquent, comme on va le voir.

07.3.2.1 La Trame Verte et Bleue

L'infrastructure du vivant s'incarne notamment à travers la trame verte et bleue (à laquelle on peut ajouter la trame brune qui concerne les sols et la trame noire qui concerne le ciel nocturne).

Le SRADDET cartographie la trame verte et bleue Hauts-de-France, composée des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques qui relient ces milieux naturels.

L'infrastructure du vivant s'incarne également en dehors de la trame verte et bleue, dans la nature plus « ordinaire » et « diffuse » présente au sein des espaces agricoles, des jardins, des espaces verts des entreprises et des collectivités. Il s'agit aussi de la « nature en ville » dans les espaces urbanisés.



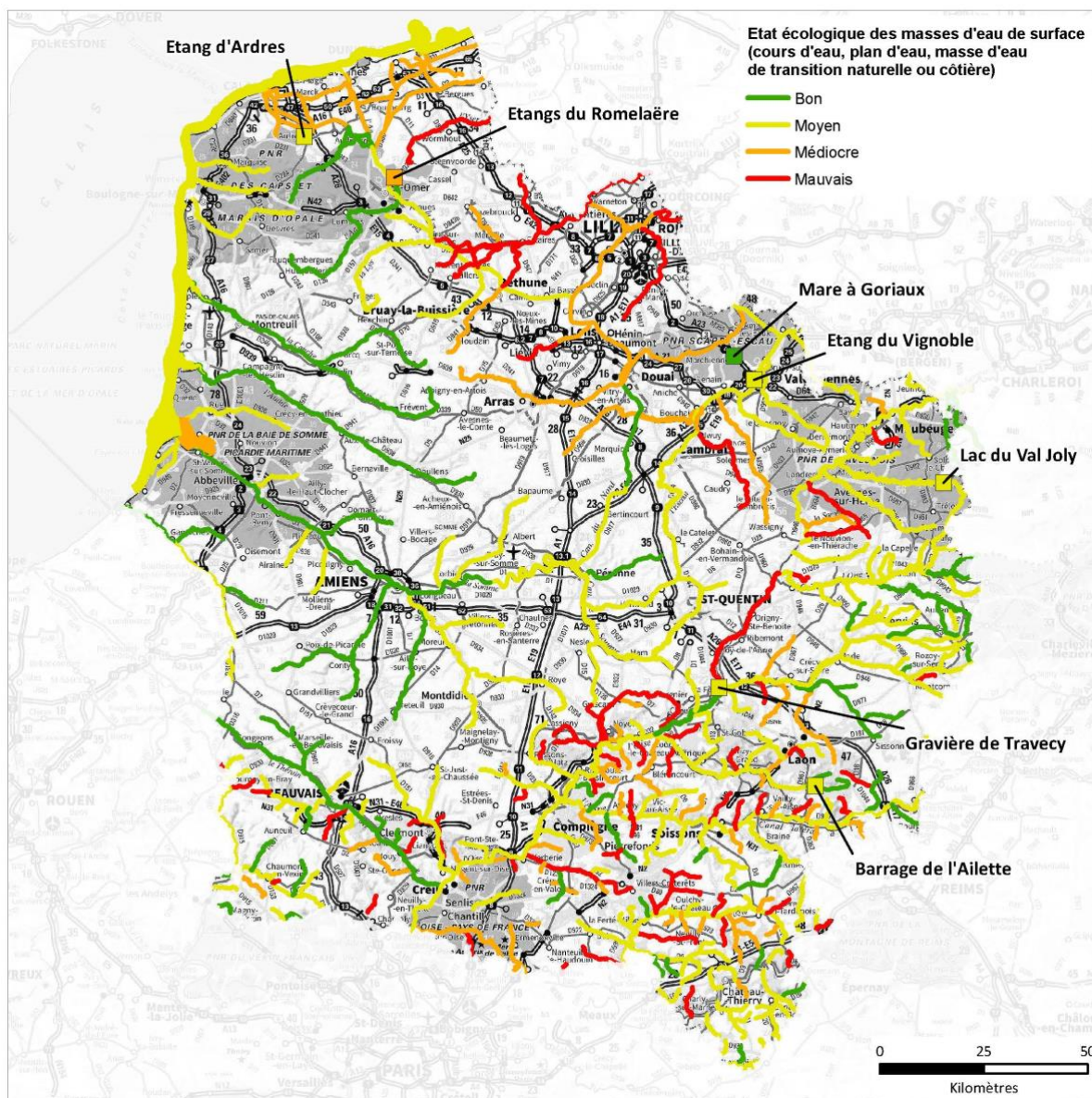
Carte 1 : Trame verte et bleue

La DREAL Hauts de France a réalisé une évaluation de la capacité des écosystèmes de la région Hauts-de-France à produire des services écosystémiques⁵³. Celle-ci met notamment en évidence la prédominance des services d'approvisionnement, de prélèvement ou de production qui correspondent aux produits obtenus à partir des écosystèmes comme l'eau potable, la nourriture ou les matériaux de construction (bois, fibres...).

⁵³ <https://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/?Les-services-ecosystemiques-15560>

07.3.2.2 Les cours d'eau

Les cours d'eau constituent un élément majeur de notre écosystème et de l'infrastructure du vivant. En 2019, leur état écologique est tel que 21,4 % des tronçons de cours d'eau évalués sont classés en bon état mais aucun en très bon état ; 29,9 % des tronçons de cours d'eau évalués sont déclassés, en état mauvais ou médiocre (situation qui néanmoins s'est améliorée depuis les années 80).

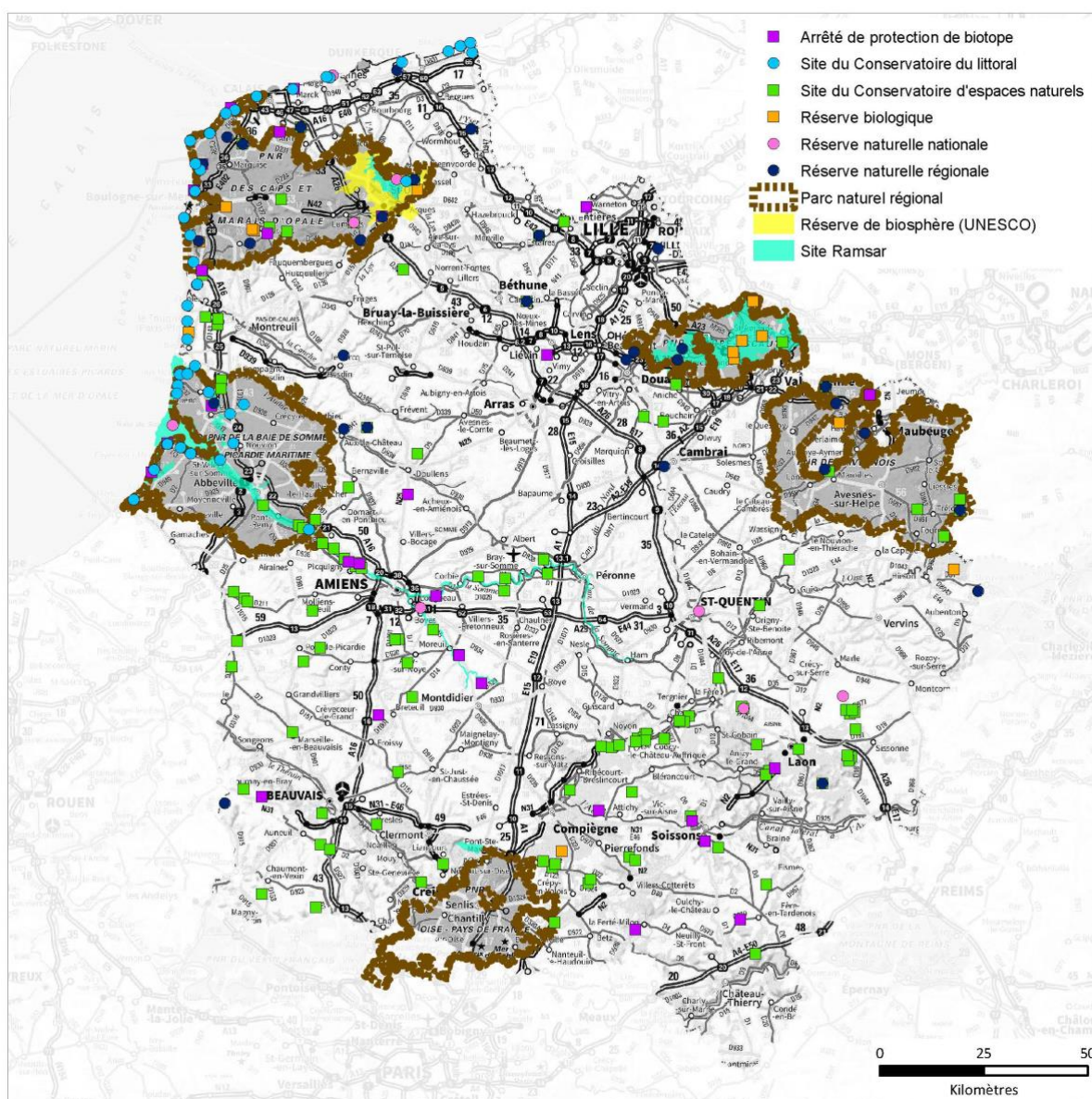


Carte 2 : État des cours d'eau

07.3.2.3 Les protections réglementaires

De nombreux éléments constitutifs de la trame verte et bleue régionale bénéficient de mesures de protections réglementaires ou contractuelles assurées à l'échelle internationale, nationale, régionale ou plus locale. Les Hauts-de-France représentent la première région française en nombre de sites classés et répertoriés⁵⁴.

La carte et les surfaces de ces espaces, issues des données disponibles à l'INPN, sont présentées ci-dessous sur le fond de carte IGN.



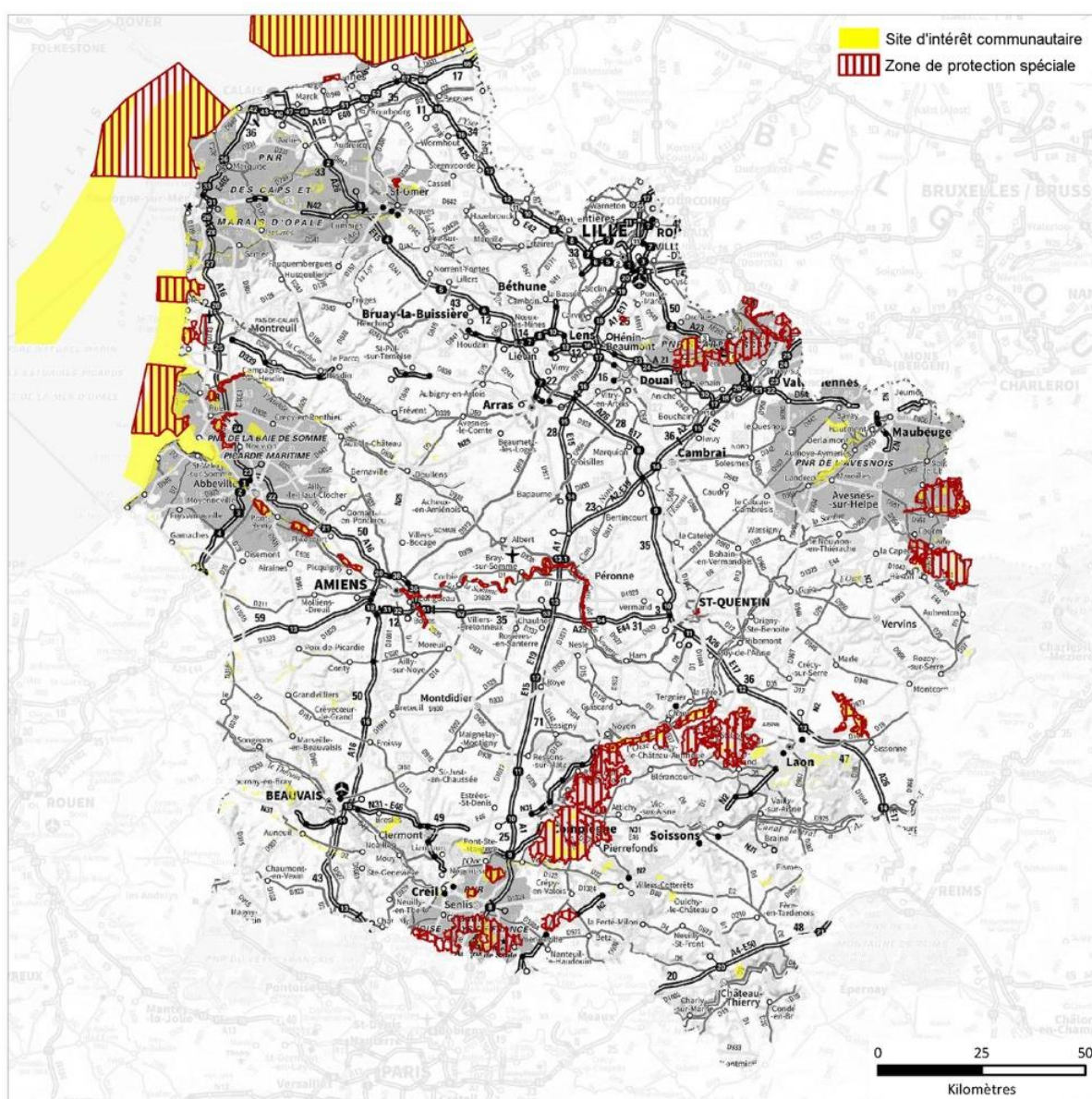
Carte 3 : Espaces bénéficiant de protections réglementaires en Hauts de France

⁵⁴ <https://www.patrimoine-naturel-hauts-de-france.fr/decouvrir/la-protection>

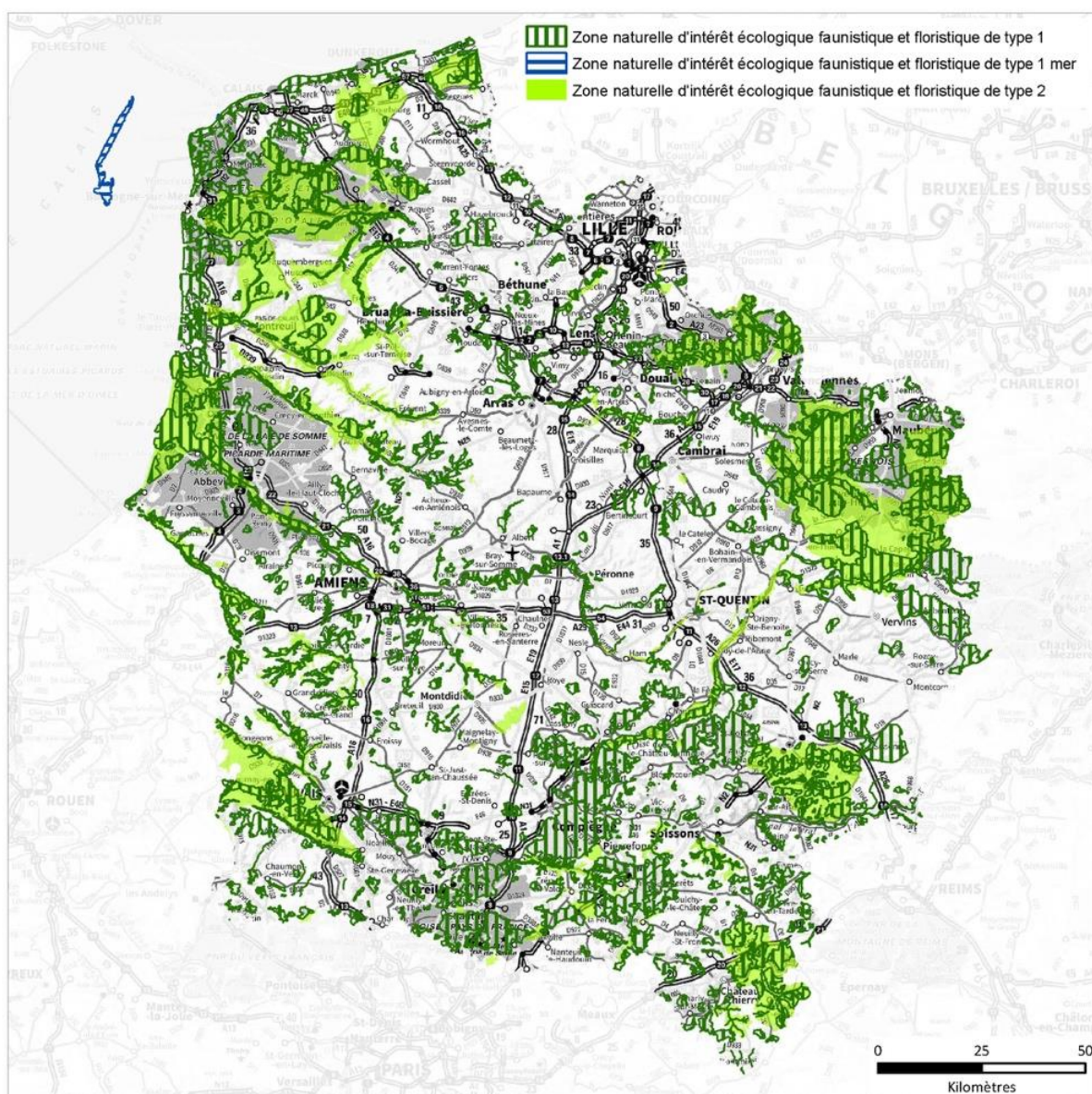
Type	Surface (1000 ha)	Effectif
Arrêtés de protection de biotope	3,2	28
Sites du Conservatoire du littoral et des rivages lacustres	7,9	40
Sites du Conservatoire d'espaces naturels	2,8	120
Réserve de biosphère (programme MAB de l'UNESCO)	22,6	1
Parcs Naturels Régionaux	501,1	5
Sites RAMSAR	64,7	5
Réserves biologiques	0,8	14
Réserves naturelles nationales	4,8	10
Réserves naturelles régionales	1,2	31

NB : les données relatives aux Espaces Naturels Sensibles gérés les Conseils Départementaux ne sont pas disponibles sur le site de l'INPN.

07.3.2.4 Sites Natura 2000 et ZNIEFF



Carte 4 : Espaces naturels inventoriés Natura 2000



Carte 5 : Espaces naturels inventoriés en ZNIEFF

Se préparer au futur est aujourd'hui très lié à l'évolution du vivant, aux atteintes déjà subies, aux dispositions à prendre dans notre rapport avec la nature.

Grâce aux différents organismes qui suivent l'évolution des milieux naturels nous disposons de nombreuses données. C'est dans ce riche tissu d'informations, de données et d'actions existantes que pourrait s'intégrer aujourd'hui une action structurée visant à préserver, puis à développer de façon concertée entre les territoires une réelle infrastructure du vivant à l'échelle régionale.

On trouvera à la page suivante un schéma résumant ce que pourraient être les éléments constitutifs d'une infrastructure du vivant



Préservation et valorisation la biodiversité ainsi que les fonctionnalités* des écosystèmes afin d'assurer une infrastructure écologique fonctionnelle et continue en HdF

1.1 – Préservation / restauration de la biodiversité, des espaces naturels et de leurs fonctionnalités

1.2 – Préservation / restauration des corridors écologiques et de leurs fonctionnalités

1.3 – Intégration de la biodiversité aux espaces urbains, d'activités économiques et aux bâtiments

1.4 – Préservation des services culturels (récréatif...) et patrimoniaux...

Développement des solutions fondées sur la nature

2.1 – Restauration / protection => ex. des cours d'eau (ex. défense de berge)

2.2 – Gestion des eaux => ex. zone d'expansion de crues, mares et noues d'infiltration...

2.3 – Atténuation des îlots de chaleur par la végétalisation des espaces bâtis

2.4 – Stockage du carbone

2.5 – Prévention de l'érosion

Renforcement la création de valeur ajoutée et d'emplois avec les bioressources

3.1 – Agriculture et alimentation (durables)

3.2 – Production forestière (durable) et usages en région (liens bâtiments et énergie)

3.3 – Produire (agriculture et industrie) et mettre en œuvre les matériaux biosourcés

3.4 – Produire et utiliser l'énergie de la biomasse (biométhane issu des déchets, biomasse bois...) (lien énergie)

La proposition que nous faisons est alors qu'une une structure régionale (comme par exemple la DREAL, ou l'Ademe, ou une ARB⁵⁵ en région) puisse faire le lien entre ces données, en assurer un suivi global et être en lien permanent avec les processus de transition qui seront portés par rev3 dans les années à venir.

Ce serait un moyen d'assurer une meilleure prise en compte du domaine du vivant, de ses ressources, des services qu'il nous rend mais aussi des atteintes que nos activités lui portent et de la nécessité d'y remédier.

⁵⁵ Avec la création des Agences Régionales de Biodiversité (ARB), l'État, les Régions et l'OFB ont fait le pari des territoires, dans une dynamique partenariale voir : <https://www.ofb.gouv.fr/les-agences-regionales-de-la-biodiversite>

08

Scenario S2@HdF : Coopération, Coordination, Co-élaboration

87 08.1 Adaptation

88 08.2 Gouvernance

08.2.1 Impact de la régulation économique

08.2.2 Intensité et modalités de la coopération

90 08.3 Modes de vie

91 08.4 Rapport au progrès technique

92 08.5 Infrastructure du vivant

08.5.1 Impact sur la conception des projets d'aménagements urbains et industriels

08.5.2 Incidence sur les infrastructures de mobilité

08.5.3 Incidence sur les activités industrielles

08.5.4 Bioéconomie : une mobilisation raisonnée des ressources végétales et forestières

95 08.6 Bâtiments

08.6.1 Conception

08.6.2 Techniques

08.6.3 Rénovation

96 08.7 Énergies

08.7.1 Gaz et biogaz

08.7.2 Électricité

08.7.3 Chaleur renouvelable

08.7.4 Hydrogène

98 08.8 Mobilité

08.8.1 Demande

08.8.2 Report modal

08.8.3 Taux de remplissage

08.8.4 Efficacité énergétique des véhicules

08.8.5 Décarbonation

111 08.9 Production industrielle

08.9.1 Une transformation en lien avec l'évolution de la demande et du contexte

08.9.2 Mutation des secteurs et développement de nouvelles filières

08.9.3 Efficacité matière, efficacité énergétique

08.9.4 Un maillage territorial inter-entreprises renforcé

105 08.10 Production agricole

08.10.1 Systèmes de production

08.10.2 Cheptel

08.10.3 Biomasse

08.10.4 Surfaces irriguées

Scenario S2@HdF

Coopération, Coordination, Co-élaboration

S2@HdF est peut-être avant tout le scénario d'une profonde humanité. La sobriété affirmée qui le caractérise y déploie tout l'éventail des bénéfices qu'elle induit.

Ses performances en termes de neutralité carbone, de respect de la biodiversité, d'efficacité énergétique devraient être remarquables, à la hauteur des objectifs que nous nous sommes fixés.

La maîtrise des consommations de tous ordres, qu'il sous-tend, s'inscrit dans un modèle de développement économique réinventé qui a de multiples conséquences positives sur la vie de chacun.

Il est aussi porteur d'un double espoir de création d'emploi, dans des secteurs traditionnels (comme le bâtiment) et dans des secteurs nouveaux (comme le génie écologique).

Mais la réussite de ce scénario implique un profond changement des modes de vie, une modification du rapport à la nature et, à n'en pas douter, un bouleversement des modèles économiques traditionnels.

Dès lors, le défi à relever est double :

- Le premier est celui de l'acceptabilité par une majorité du public et des entreprises, appelés à réformer sensiblement leurs façons de penser et d'agir.
- Le second est celui de la rapidité de mise en œuvre, avec la nécessité de traiter simultanément plusieurs transformations majeures, dans une remise en question globale qui n'ira pas sans de fortes tensions.

Dans un monde qui se caractérise aujourd'hui souvent par un profond individualisme, une telle approche pourrait s'assimiler à de l'utopie, mais elle peut aussi recevoir un écho plus que favorable auprès des jeunes générations.

Elle mérite certainement d'être considérée, tant elle est porteuse d'un futur généreux, cohérent, rassurant, et sous de nombreux angles, extrêmement performant.

08 Scenario S2@HdF : Coopération, Coordination, Co-élaboration

On présentera ce scénario en deux grandes parties :

- Les sous-chapitres 08.1 à 08.5 pour les cadres de développement
- Les sous-chapitres 08.6 à 08.10 pour les déclinaisons sectorielles

Les cinq cadres de développement sont marqués par une culture du collectif qui s'est étendue, par une sobriété qui s'affirme au nom d'un pragmatisme empreint de beaucoup de réalisme, par un développement net de l'autonomie régionale.

08.1 Adaptation

C'est bien avant 2032, que, suite à l'aggravation des phénomènes climatiques et à leur impact sur notre pays, des changements importants ont été impulsés à l'échelon national, en lien étroit avec les structures régionales.

Les collectivités territoriales se sont emparées du sujet après les premiers épisodes de canicule qui ont perturbé le fonctionnement de nombreux systèmes, mais de nombreuses entreprises s'y sont aussi associées, conscientes que ce pouvait être une des conditions de la poursuite de leur activité.

Au niveau régional, trois évolutions principales sont en cours :

- Un fort développement des expertises en génie écologique. En réponse aux incitations de l'État, qui coordonne les besoins d'investissement liés à l'adaptation, le génie écologique est devenu un secteur de services en pleine croissance. On y trouve des bureaux d'étude et des entreprises compétentes dans plusieurs secteurs, comme l'urbanisme, pour être en mesure de restructurer progressivement les villes selon des trames plus soutenables, la construction pour permettre d'adapter les existants à des conditions en forte évolution. C'est aussi le conseil aux collectivités pour aider à la préservation de la biodiversité dans les projets d'aménagement, ou encore la régénération des espaces naturels qui est devenue en 2032 une activité importante en région, avec un programme spécifique portant sur plusieurs friches industrielles. Le concept de Vallée de la Biosphère, encore appelé "Archipel vert" est devenu une réalité en plusieurs endroits du territoire, avec un développement des compétences et des créations d'emploi. Il est développé au sein d'un programme Européen de reprise des friches industrielles, en relation avec d'autres régions d'Europe. Outre la reconversion écologique des friches, les expertises en génie écologique sont également mobilisées, et de plus en plus, pour d'autres sujets : la lutte "écologique" contre les inondations, notamment via la préservation et la valorisation des zones humides, la gestion souple du cordon dunaire, et l'implantation d'espèces végétales (herbiers notamment) pour répondre à l'érosion du trait de côte, plantation de nouvelles espèces végétales plus adaptées aux effets du réchauffement, etc...
- Une gestion responsable et collaborative des données territoriales. L'open data s'est fortement développé, sur la base des premières expériences menées par RTE et GRTgaz, avec l'appui du CERDD, de l'INSEE, de la DREAL et de plusieurs universités, mais aussi d'entreprises comme VEOLIA. La connaissance et la prévision des événements climatiques extrêmes a ainsi fait de grands progrès et permet d'avoir des

réactions beaucoup plus rapides. La gestion de ces données est coordonnée et portée par une structure spécifique née de la collaboration entre la CCIR et la Région.

- Des villes évoluent vers un écosystème, aidées par cette meilleure connaissance de leur fonctionnement. C'est ainsi que, dans un travail collaboratif, plusieurs métropoles et villes de la région ont revu leurs politiques foncières, leurs cahiers des charges des bâtiments publics, leurs infrastructures urbaines. Ceci a été facilité par un engagement très marqué de plusieurs bailleurs sociaux de la région qui, dès 2015, avaient commencé à acquérir des compétences d'aménageurs. Grâce à ces actions, en 2032, la nature est revenue en force dans les villes dont elle était progressivement disparue. Des îlots de fraîcheur se développent, l'imperméabilisation des sols diminue, les taux d'occupation des bâtiments augmentent, les bâtiments multifonctionnels se développent en favorisant la complémentarité des activités.

Cette réponse aux enjeux de l'adaptation n'a pu se faire que grâce à une prise de conscience collective des enjeux, à la participation de nombreuses associations et à une grande action de formation qui est passée par tous les échelons de l'Éducation Nationale mais aussi de la formation professionnelle. Des modes de fonctionnement plus collaboratifs se sont imposés et rendent la compréhension et l'acceptation des décisions publiques plus faciles.

Le CERDD a joué un rôle important dans la sensibilisation des territoires, l'élaboration des récits et sa mission initiale (2017) a été reconduite et amplifiée.

- ➔ En 2032, une culture collective de l'anticipation s'est développée, tant au sein des collectivités territoriales qu'au sein du monde économique. Loin d'être contradictoire avec l'adaptation *stricto sensu*, l'anticipation en est le meilleur complément qui soit. C'est une évidence de dire que ce qui est évité en amont limite la nécessité de l'adaptation et en accroît l'efficacité globale. Adaptation et anticipation sont les deux jambes sur lesquelles s'appuie rev3, dans ce scénario de coopération. La capacité à "regarder plus loin" dans la prise de décision est venue en appui au principe de sobriété qui est une des bases fortes de ce scénario, elle a permis d'en démontrer toute l'utilité et elle en améliore très sensiblement l'appropriation.

08.2 Gouvernance

En 2032, le dispositif partenarial initial a été influencé par les formes de régulation économique suscitées dans le cadre du scénario S2@HdF. L'influence des choix nationaux en matière de transition, en particulier en termes de sobriété, l'évolution des modèles de développement économique liés à ce scénario ont petit à petit fait évoluer la gouvernance.

08.2.1 Impact de la régulation économique

La prise en compte de plus en plus importante des enjeux de transition donne lieu, à l'échelon national, au développement d'un éventail de politiques environnementales et énergétiques tout à fait significatif, se traduisant notamment par un droit renforcé et une fiscalité écologique prenant une place majeure dans le paysage fiscal du pays, (se voulant par ailleurs très redistributive pour réduire les inégalités de revenus et de patrimoines).

Pour autant, les marchés n'en gardent pas moins un rôle prépondérant vis-à-vis de la conduite des affaires économiques. Sous l'influence des évolutions nationales liées à ce scénario, ceux-ci vont revêtir des caractéristiques de plus en plus marquées à mesure qu'on se rapproche de 2032 :

- Sans délaisser tout à fait le niveau international, la recherche d'un ancrage territorial conduit à étendre et à consolider les marchés locaux/régionaux dans la plupart des domaines (agricole, industriel, serviciel...). Si l'on parle encore volontiers de croissance économique, celle-ci est principalement endogène.
- L'essor considérable de l'économie circulaire et de l'écologie industrielle et territoriale contribuent à ce mouvement. Les zones et parcs d'activités intègrent désormais, sans exception, de fortes connexions économiques entre les établissements accueillis.
- Les « nouveaux modèles économiques » sont de plus en plus prégnants, au point que le terme « nouveau » devient totalement inapproprié : En 2032, l'économie circulaire, l'économie de la fonctionnalité et de la coopération s'étendent largement dans les Hauts-de-France, dans la majeure partie des activités de production, mais aussi dans l'esprit du public.

08.2.2 Intensité et modalités de la coopération

Dans une France de plus en plus décentralisée sur le plan économique, la volonté de promouvoir les coopérations territoriales rencontre opportunément, en Hauts-de-France, l'expérience déjà acquise au travers de rev3. De plus en plus de « collectifs d'acteurs » se sont créés, ou sur une base sectorielle ou sur une base territoriale. Ils s'emploient à élaborer et à proposer des « feuilles de route » et participent, suivant différentes formes, à leur réalisation : mise en commun de « bonnes pratiques », recherche de mutualisations diverses en vue de réduire les coûts, appui financier – pour certains partenaires –... Les effets d'apprentissage aidant, les entreprises parviennent de plus en plus aisément à concilier la contrainte concurrentielle et l'intention coopérative.

Non seulement des « collectifs d'acteurs » se constituent, mais des interactions se nouent entre ces collectifs. Créée en 2021, la « Communauté rev3 », réunissant les acteurs rev3 suivant plusieurs collèges (économique, collectivités territoriales, sociétal, formation et recherche) tend à fédérer ces collectifs. Son rôle se confirme progressivement et ce, afin de favoriser la prise d'initiative et la réalisation de projets communs, de mener une activité de « lobbying territorial » auprès des pouvoirs décisionnels, d'organiser le dialogue, les échanges d'expériences, les réflexions partenariales...

Une réelle appropriation collective de rev3 s'opère et les citoyens et leurs associations en sont partie prenante. Il est vrai, qu'entretemps, des actions de sensibilisation et des sessions de formation ont permis une certaine acculturation de franges importantes de la population, par ailleurs de plus en plus exercée aux habitudes de coopération et de solidarité.

Avec plus de co-construction, les défauts « d'acceptabilité sociale », très fréquents durant les décennies précédentes (proximité des éoliennes, des unités de méthanisation, etc.) ont tendance à se raréfier qu'il s'agisse d'implantation d'équipements énergétiques, d'utilisation de nouveaux projets plus « écologiquement responsables », ou de politiques d'adaptation. Il en résulte que le « volet social » de rev3 (lutte contre la précarité énergétique, couplage avec les actions visant la qualité de vie dans les territoires, emplois de meilleure qualité...), encore considéré comme insuffisant jusque 2022-2023, se renforce ensuite singulièrement. En 2032, c'est une des forces incontestables de rev3.

Enfin, toujours sur le terrain de la coopération, des rapprochements et des partenariats se font jour entre la démarche rev3 dans les Hauts-de-France et d'autres expériences menées à l'étranger, en particulier dans l'Union Européenne, procédant de différentes formes de

transitions, mais qui sont spécialement innovantes dans le domaine de l'énergie et du développement durable. Dès 2025, un réseau des territoires ainsi concernés est mis en place ; il ne cessera d'accroître son audience dans les années qui suivent.

08.3 Modes de vie

Si, à l'origine, rev3 est plutôt limitée à un socle formé par la conjonction de la transition énergétique *via* les énergies renouvelables et les progrès dans le secteur du numérique, au fil du temps, son périmètre s'est élargi touchant à bien d'autres domaines.

- ➔ En 2032, rev3 investit pleinement les modes de vie de la population et est elle-même influencée par ces modes de vie.

Avec une évolution au sein de laquelle la technique n'est pas toute puissante et où l'on s'appuie aussi, de façon importante, sur le changement des comportements individuels et des comportements collectifs, la variable « modes de vies » joue à plein.

Progressivement, dans la décennie 2020, les concepts de « sobriété » ou de « frugalité » acquièrent leurs lettres de noblesses. Non seulement ils ne sont plus raillés et assimilés à un « retour à la bougie », mais ils se diffusent dans la société avec, corrélativement, une certaine baisse de la consommation matérielle, elle-même explicable par un moindre intérêt pour les biens matériels, au profit d'autres sources de satisfaction et de bien-être : pratiques de convivialité, recherche d'une plus grande proximité à la nature, activités artistiques, etc.

Certes, cette évolution est loin d'être générale et linéaire. Le maintien de certaines activités productives requiert d'ailleurs un niveau approprié de consommation. De surcroît, la volonté de lutter contre les inégalités économiques et des situations manifestes de pauvreté conduit à une redistribution accrue contribuant à la hausse de la consommation pour la partie de la population la plus démunie.

Pour autant, ces freins n'empêchent pas une tendance indéniable à la diffusion de l'idée de sobriété. En dix ans, bon nombre d'attitudes ont évolué dans un sens favorable à la réduction de la consommation énergétique : développement sans précédent de la mobilité douce et des transports en commun, moindre recours à la climatisation, vigilance à l'égard de la consommation énergétique dans les logements...

Sur le plan alimentaire, plusieurs facteurs se conjuguent pour contribuer à une consommation moins carnée : prise en compte du changement climatique, éthique animale et prévention dans le domaine de la santé. Entre 2022 et 2032, on estime à - 40 % la consommation de viande. Parallèlement, la part du « bio » augmente de manière significative, pour atteindre 30 % en fin de période.

Une autre inflexion significative a trait à la question des « usages » des biens : De plus en plus, on perçoit une recherche d'accès aux usages des biens plutôt qu'à la propriété des objets. Cette caractéristique rencontre très directement la volonté, inhérente à rev3, de développer « l'économie de la fonctionnalité », laquelle invite à s'intéresser aux services offerts par les biens, plutôt qu'aux biens eux-mêmes et, par voie de conséquence, privilégie la location du bien (et la vente du service) plutôt que la vente du bien.

Secteur très proche, l'économie du partage (ou économie collaborative) connaît aussi une progression considérable. Motivée par un souci d'économie de ressources (matières et énergétiques), cette évolution répond aussi à une volonté de réduction de coûts, elle-même liée à une recherche accrue d'équité. Dans les Hauts-de-France, l'essor de l'économie du

partage se traduit notamment par des avancées importantes dans les domaines du covoiturage, de l'autopartage, du vélopartage, des fablabs et des espaces de coworking (avec un développement spectaculaire et bien stabilisé en 2032 du télétravail) et autres tiers lieux, du cohabitat et de la colocation (dans le domaine du logement), de la mutualisation d'équipements (pour les entreprises) et de biens d'équipement ménagers (pour les ménages).

- ➔ Dans le cadre de ce scénario axé sur la coopération et la coordination, le phénomène le plus marquant est la primauté des liens sociaux face à l'accumulation de biens matériels.

08.4 Rapport au progrès technique

Si elle est prioritairement attentive aux enjeux sociétaux, notamment aux comportements des acteurs économiques et des habitants, la perspective S2 n'est nullement, pour autant, réfractaire au progrès technique.

Il est vrai que dans ce scénario, le rapport au progrès technique va différer, dans une certaine mesure, de celui que privilégie le scénario 3 « technologies vertes » :

- Le recours à la technique est toujours questionné ; c'est particulièrement le cas dans le cadre de l'économie de la fonctionnalité où prime la réflexion sur le besoin avant d'appréhender les solutions techniques ;
- Jamais finalité en soi, la technique est au service des nouveaux modèles économiques innovants, des territoires, et au-delà, des habitants des Hauts-de-France ;
- La conception des nouvelles techniques et leur déploiement se font dans le cadre d'écosystèmes d'acteurs, avec les laboratoires de recherche et les entreprises, mais aussi d'autres acteurs comme les collectivités territoriales, voire les parties prenantes citoyennes.

Dans le cadre de rev3, en Hauts-de-France, ce troisième aspect revêt une importance toute particulière. Rev3 misant, depuis l'origine, sur des partenariats larges et pérennes, des collectifs d'acteurs, relayant les écosystèmes d'acteurs déjà présents, jouent sur l'ensemble de la décennie un rôle déterminant dans l'innovation et sa diffusion auprès des entreprises régionales. CORESOL – dans le domaine du solaire –, CORBI – biométhane –, CORHYD – hydrogène –, CORREI – smartgrids –, unirev3 – Universités et Écoles –, sont de tels collectifs dynamisant les démarches d'innovations. Ces collectifs, en dix ans ont renforcé leur présence dans les processus décisionnels, et ont intégré des citoyens.

En termes d'activité économique, ce sont notamment les énergies renouvelables, l'efficacité énergétique, la décarbonation, mais aussi un secteur numérique réellement à l'appui du développement territorial qui bénéficient de ce climat favorable au progrès technique.

Cela étant, l'accent mis sur la coopération n'influe pas uniquement, tant s'en faut, sur l'innovation dans son acception technique. Il existe d'autres formes d'innovation et de telles formes sont à convoquer pour une démarche de développement à même de répondre au mieux aux enjeux de transition.

Des innovations sociales, passant par de nouveaux services, de nouveaux modes d'organisation, de nouveaux comportements sont stimulés et accompagnés – par les grandes entreprises, les collectivités publiques... – pour permettre un meilleur déploiement de rev3. D'ailleurs, on peut constater qu'au fil du temps la part technique de rev3 a perdu de sa primauté au profit de cette autre part, plutôt « sociétale ».

Un secteur particulier bénéficie d'avancées techniques significatives, entre 2022 et 2032. C'est celui du génie écologique. En grande partie absent du modèle originel de Troisième révolution industrielle, cet ensemble d'activités et les innovations particulières qu'elles génèrent prennent, progressivement, une place notable dans la dynamique rev3. À la fois, l'argument défensif d'un besoin d'adaptation au changement climatique, mais aussi la volonté d'une ouverture accrue au vivant, favorisent un tel processus.

Rencontre, en quelque sorte, de l'ingénierie classique et de l'écologie scientifique, le génie écologique suscite des activités nouvelles et des emplois nouveaux, selon divers champs d'application : entretien et restauration des milieux et des fonctionnalités écologiques, lutte naturelle contre les inondations, nature en ville, agroécologie, aménagement durable et réhabilitation écologique des friches, etc.

Dans un registre proche, la bioinspiration s'appuie sur le vivant pour aider à trouver des solutions plus naturelles à des problèmes productifs dans l'industrie ou le BTP, avec l'aide du CEEBIO⁵⁶. Sous son influence, le secteur de la bioéconomie connaît vers 2030-2032, une ampleur et des performances tout à fait remarquables. Au sein de ces différents domaines, ayant pour caractéristique commune d'être en synergie avec le vivant, la coopération entre acteurs joue également un rôle-clé : entreprises de travaux, bureaux d'études, chercheurs - selon une optique interdisciplinaire-, associations environnementales, collectivités territoriales...

08.5 Infrastructure du vivant

En dix ans, l'infrastructure du vivant a fait l'objet d'une reconquête systématique qui s'est accompagnée d'une mobilisation raisonnée des bioressources. C'est dans un esprit de collaboration que les acteurs concernés ont agi, grandement aidés par l'existence du collectif régional créé en 2023.

La conscience acquise de la nécessité de restaurer les écosystèmes et leurs fonctionnalités a fait assez rapidement accepter l'idée que la compensation n'était pas une bonne méthode. Les projets d'aménagement, de quelque nature qu'ils soient, évitent totalement les sites qui ne permettraient pas la préservation des milieux naturels, et leur impact global sur la biodiversité se doit d'être positif. Ceci est doublement facilité par :

- L'accompagnement apporté par le collectif régional des acteurs du génie écologique.
- Une pression sur les ressources naturelles qui s'est amenuisée en lien direct avec la modération de la demande des différents secteurs de l'activité régionale.

Dès 2024, les collectivités ont traduit les objectifs définis dans les quatre axes qui structurent le développement d'une infrastructure du vivant dans leurs documents d'urbanisme et ont augmenté sensiblement les budgets consacrés à la biodiversité.

Entre 2022 et 2032, les gestionnaires d'espaces naturels ont augmenté de 100 % le rythme annuel de restauration et d'entretien des milieux naturels. Ce résultat n'a pu être atteint que grâce au développement massif de la filière du génie écologique (voir ci-dessus) ce qui a permis que le recours aux solutions fondées sur la nature se soit développé de façon très importante.

A 10 ans, les efforts conjugués de tous les acteurs ont permis une restauration significative et un renforcement de la trame verte et bleue, ainsi qu'une pénétration diffuse de celle-ci dans les espaces agricoles et urbanisés.

⁵⁶ CEEBIO = Centre d'Etudes et d'Expertise en Biomimétisme (Senlis)

Le niveau des services écosystémiques d’approvisionnement, déjà bien développés en 2022, continue d'augmenter, tandis que ceux des services de régulation et culturels, globalement assez faibles en 2022, sont en forte croissance.

L'occupation des sols a évolué comme suit :

Milieux	2018	Prospective 2050	S2@HdF 2032
Espaces agricoles	2 340	2 292	2 308
<i>Dont prairies permanentes</i>	<i>326</i>	<i>296</i>	<i>306</i>
Forêts et boisements	412	428	423
Milieux semi-naturels ouverts	19	19	19
Total	431	447	441
Milieux humides et aquatiques	33	33	33
Espaces artificialisés	396	428	417

Évolution des surfaces en milliers ha⁵⁷

Ces mesures ont permis de parvenir à une évolution constatée, très positive de la biodiversité, mais les décisions prises dans le respect du vivant ont aussi impacté différents domaines :

08.5.1 Impact sur la conception des projets d'aménagements urbains et industriels

Quand la question se pose, l’implantation des espaces artificialisés et des bâtiments est toujours définie de façon à éviter de détruire les milieux naturels à enjeux et à préserver les corridors écologiques.

Les espaces verts attenants sont conçus en fonction des enjeux écologiques dans un esprit de « projet à biodiversité positive » chaque fois que cela sera possible. Ils permettent de gérer les eaux pluviales à la parcelle, d’adapter le bâtiment et le site au changement climatique (rafraîchissement naturel). Ils sont également raisonnés pour développer leurs aménités (ex. récréatif, vergers de maraude), la production de biomasse et/ou le stockage de carbone.

Le coefficient de biotope⁵⁸ des nouveaux espaces urbanisés ou requalifiés (à vocation habitat, équipement collectif ou économique – hors monuments historiques) est supérieur ou égal à 70 % en général et supérieur ou égal à 40 % pour les projets situés en zones UA et UI des PLU. Ces niveaux sont atteints en privilégiant les aménagements et techniques sobres : les dalles gazonnées remplacent les enrobés des parkings, les espaces libres font l’objet d’une végétalisation écologique, les murs sont en partie couverts par des végétaux grimpants, les toitures non utilisées pour la production d’énergie renouvelable sont en partie végétalisées afin qu’au global le coefficient de biotope atteigne ou dépasse les niveaux ci-dessus.

La totalité des eaux pluviales est gérée à la parcelle par des solutions fondées sur la nature.

08.5.2 Incidence sur les infrastructures de mobilité

Les nouvelles infrastructures de transport ont obligation d'éviter les espaces naturels à enjeux fort et de préserver les corridors écologiques.

⁵⁷ Sources : données 2018 et 2050 = Corine Land Cover 2018 et Ademe (Transition(s) 2050 et mode d'occupation des sols et emplois en Hauts-de-France)

⁵⁸ Le coefficient de biotope se définit comme le ratio entre la surface favorable à la biodiversité et la surface globale de la parcelle

Sur les infrastructures existantes, des franchissements et corridors sont progressivement recréés partout où cela est nécessaire (cf Trame Verte et Bleue des territoires en Hauts-de-France) et lorsque cela est pertinent, un corridor vient s'adosser aux infrastructures (ex. voies d'eau, CSNE, pistes cyclables et chemins piétons...)

08.5.3 Incidence sur les activités industrielles

Le sourcing des achats et matières premières est réalisé afin d'éviter les impacts sur la biodiversité en amont de la production, dans une logique de réduction globale de l'empreinte biodiversité de l'entreprise (ex. bois issus d'exploitations forestières certifiées FSC ou PEFC). Cette politique achats a été initiée, dès les premières années de la décennie par les collectivités territoriales.

De nombreuses entreprises développent le volet biodiversité dans leur rapport de durabilité.

08.5.4 Bioéconomie : une mobilisation raisonnée des ressources végétales et forestières

Les surfaces et les modes de production agricole et de gestion forestière évoluent vers une plus grande diversification et de manière plus favorable à la biodiversité, aux écosystèmes et à leurs fonctions (place laissée aux milieux naturels, biodiversité et capacité de stockage de carbone des sols agricoles, agroforesterie, agroécologie, naturalité des forêts...).

La biodiversité est considérée comme une alliée (gestion qualitative et quantitative de la ressource en eau, auxiliaires de culture, qualité des sols...).

Les puits de carbone forestiers sont maintenus.

La valorisation matériau est prioritaire dans ce scénario afin notamment de permettre une offre de produits bois (sciage et panneaux) plus importante, en particulier pour la construction et rénovation de bâtiments résidentiels et tertiaires.

Après une phase de croissance initiale, le besoin en produits bois reste maîtrisé au niveau régional compte tenu de la modération de la demande propre à ce scénario. De même le développement du bois énergie en résidentiel reste modéré, en lien avec la mise en place de systèmes de chauffage bois plus performants et la concurrence des EnR locales.

Les cinq déclinaisons sectorielles de ce scénario étaient déjà en germe dans la décennie précédente. Mais ici elles sont marquées par des évolutions fortes portées par une culture du collectif qui s'est beaucoup développée, et par l'avènement progressif de la sobriété d'usage et de comportements qui s'affirme.

Il en résulte un début de modération de la demande qui, dans la deuxième partie de la décennie, et dans certains secteurs, va influencer l'offre, donc la production.

08.6 Bâtiments

A l'échelon national, les pouvoirs publics ont fait le choix de freiner progressivement la construction neuve au profit d'un développement de la rénovation massive, un choix qui a finalement été bien accepté par de nombreux acteurs de la construction régionale, qui l'avaient anticipé. Ils ont été accompagnés par les instances territoriales et par les pôles de compétence comme le CD2E⁵⁹ et le CODEM⁶⁰, en particulier en termes de formation, d'évolution des matériels, d'emploi des matériaux, et de méthodes constructives.

08.6.1 Conception

A l'amont, la conception des logements a évolué avec des expériences de partage des locaux qui, après des débuts difficiles, donnent en 2032 les premiers retours d'expérience positifs. Locaux et équipements partagés se répandent, la mutualisation est devenue une valeur positive et les modes de gestion de ces espaces sont devenus satisfaisants. Cette évolution a été poussée et accompagnée par des spécialistes régionaux de l'économie de la fonctionnalité.

Dans la promotion privée, des innovations comme la place de parking partagée sont appréciés d'une catégorie d'accédants à la propriété qui y voient le moyen de diminuer le montant de leur achat, en cohérence avec les évolutions de leur propre mobilité.

L'habitat communautaire, intergénérationnel, après un démarrage lent, a trouvé son mode de fonctionnement, et démontré sa pertinence, en particulier dans les centres urbains denses. Il permet d'apporter une part de la réponse au vieillissement de la population.

08.6.2 Techniques

Sur le plan énergétique, dans l'ensemble de la région, les chauffages au fioul sont en cours de remplacement. A l'horizon 2032, 45% ont été remplacés par d'autres modes propres adaptés aux circonstances de chaque logement (pompes à chaleur, chauffage bois...), dans le cadre d'un programme régional de grande ampleur.

Le solaire thermique s'est fortement développé.

Dans la construction neuve, les systèmes constructifs évoluent, majoritairement portés par des maîtres d'ouvrage et des entreprises régionales qui se sont lancées dans la construction bois avec des systèmes permettant la réalisation de petits collectifs bois.

En parallèle, le développement de matériaux biosourcés s'est fait, en neuf comme en rénovation, bien appuyé par les pôles de compétence régionaux comme le CD2E. Ceci fait suite au succès des premières filières initiées dès 2020 par des bailleurs sociaux, en particulier dans l'usage du chanvre, de la paille, et des anas de lin.

- ➔ En 2032, les matériaux biosourcés représentent 30 % des isolants utilisés sur les chantiers

⁵⁹ CD2E : Accélérateur de l'écodéveloppement (Loos-en-Gohelle)

⁶⁰ CODEM : Construction durable et écomatériaux innovants (Amiens)

- ➔ En dix ans, une nouvelle génération de compagnons a été formée sur les chantiers, redéveloppant un savoir-faire en termes de construction bois, et plusieurs filières de matériaux biosourcés sont opérationnelles en Hauts-de-France.

08.6.3 Rénovation

Les rénovations lourdes qu'on avait vues apparaître assez modestement dans les années 2010 à 2020 ont été favorisées par l'inclusion du critère carbone dans les appels d'offre publics, elles sont maintenant la règle dans le tertiaire et partout où les structures d'origine des bâtiments le permettent.

La rénovation des bâtiments d'habitation a bénéficié de programmes Européens, mais aussi des programmes nationaux qui ont permis un véritable décollage du nombre de logements rénovés au niveau BBC rénovation.

- ➔ En 2032, en Hauts-de-France, on rénove 60 000 à 70 000 logements par an au niveau BBC conformément au SRADDET et aux scénarios rev3 de l'Ademe, soit 15 fois plus qu'en 2020.

Le procédé EnergieSprong est une des références, il a été adapté d'abord à des immeubles collectifs et ensuite à des immeubles tertiaires. Plusieurs instances territoriales l'ont mis en œuvre dans les bâtiments d'enseignement dont la modularité et l'âge se prêtaient bien à des rénovations conciliant la performance finale et la rapidité de mise en œuvre. D'autres procédés innovants de rénovation ont été développés, par des collectifs d'acteurs du bâtiment.

- ➔ En 2032, 20 % des bâtiments d'enseignement auront été rénovés, la moitié, soit 10% sont au niveau E=0

08.7 Énergies

Rev3 s'est toujours positionné sur les deux grandes énergies que sont le gaz et l'électricité tant dans la production que la consommation, avec trois utilisateurs principaux que sont les bâtiments, l'industrie et la mobilité.

Le scénario S2 fait sans équivoque le pari de la sobriété, ce qui en termes d'énergie se caractérise par un plateau suivi d'une baisse progressive de la demande et d'un ajustement corrélatif de l'offre.

Cette sobriété a été un atout essentiel au moment où l'évolution à la hausse des coûts de l'énergie fut un sujet que tant les particuliers, que les entreprises ou les collectivités territoriales ont dû affronter.

08.7.1 Gaz et biogaz

C'est à partir de 2026 que la consommation de gaz fossile en région commence à diminuer de façon sensible. D'autant que, dans la motorisation lourde, l'hydrogène se développe amenant un début de concurrence – ou d'hésitations – avec le développement du GNV.

Les avancées faites sur l'usage de l'hydrogène dans l'industrie jouent aussi en ce sens, elles ont permis de structurer et d'asseoir une production conséquente d'hydrogène vert.

Une filière power-to-méthane est en cours de développement à partir de 2032, elle devrait permettre en couplage avec les méthaniseurs de valoriser le CO₂ biogénique produit par la méthanisation.

- ➔ En 2032, la production de biogaz est de 6 TWh, l'élan initial particulièrement porté par le CORBI⁶¹ a été quelque peu freiné par la tension sur les intrants et les freins administratifs. Cette production représente alors 16 % de la demande.

08.7.2 Électricité

L'évolution de la demande d'énergie électrique est très différente, car si elle est en légère baisse dans les logements et dans l'industrie, elle est par contre en hausse pour la mobilité. De plus, une demande significative commence à apparaître dans la production d'hydrogène par électrolyse sur laquelle la région s'est positionnée dès le début de la décennie.

- ➔ Compte tenu de ces reports, la demande en électricité reste stable de l'ordre de 47 TWh, comparable à celle de 2018.

Mais sa répartition a beaucoup changé.

Elle a été multipliée par 3 environ pour la mobilité pour atteindre 3,5 TWh, et dans le même temps une demande de 4,7 TWh pour la production d'hydrogène est apparue, soit pour les deux 8,2 TWh, ce qui représente 17% des besoins régionaux.

Pour répondre à ces besoins, le mix électrique a évolué comme suit :

La production nucléaire reste quasi-inchangée, en légère baisse à 32 TWh (accroissement des périodes de maintenance).

La puissance installée du photovoltaïque au sol est portée à 3 GW, avec une attention particulière au développement des "fermes photovoltaïques" consommatrices de foncier. La couverture des grandes surfaces de toitures (parking, centres commerciaux...), et en agriculture l'agrivoltaïsme en toitures sont privilégiés. Des expériences sont en cours avec des panneaux placés à quelques mètres de haut là où l'ombre est recherchée pour les pâtures, ou certaines cultures.

L'éolien terrestre a été limité à 5 GW.

On rappelle qu'en 2018, les puissances installées étaient respectivement de 0,15 GW pour le photovoltaïque et de 4,4 GW en éolien terrestre.

- ➔ Compte tenu des facteurs de charge respectifs, en 2032, le photovoltaïque produit 3 TWh et l'éolien fournit alors 8,8 TWh en année courante.

Le seul parc éolien offshore envisagé dans la décennie à venir est celui situé au large de Dunkerque. Compte tenu des oppositions qu'il suscite, et notamment de la plainte déposée par la Belgique en avril 2022, il n'est pas pris en compte dans le présent scénario.

Enfin, ces évolutions ont permis de diviser fortement la production d'électricité régionale d'origine thermique qui était de 8,9 TWh en 2018 et qui passe à 3,2 TWh.

- ➔ En 2032, la demande et l'offre d'électricité en région s'équilibrent aux environs de 47 TWh

08.7.3 Chaleur renouvelable

La région Hauts-de-France a une production de chaleur renouvelable très importante : elle était estimée à 10,8 TWh en 2017 ⁶², la majeure partie provenant à cette date du Bois-Énergie. Le scénario S2@HdF, suit ici le scénario national, qui s'annonce comme le plus ambitieux pour le développement de la biomasse énergie.

⁶¹ CORBI = Collectif régional biométhane injecté

⁶² Selon valeurs données par le CERDD, fiche de synthèse n°5 de l'Observatoire Climat HdF

Ceci répond à une augmentation forte de la demande issue d'un développement important des réseaux de chaleur, de la croissance des besoins en chaleur industrielle, et du développement d'installations de cogénération biomasse. Ceci se fait toutefois avec un suivi et une vigilance réelle sur le bilan global de stockage carbone par la forêt. Les résidus de taille, sont récupérés et dans certains cas des collectes en zone rurale sont organisées.

- ➔ La production de chaleur renouvelable à partir de biomasse (Bois-énergie + Déchets urbains + Biogaz) était évaluée à 9 TWh en 2017, elle est de 17,1 TWh en 2032.

08.7.4 Hydrogène

Moyen de stockage et de transport de l'énergie, l'hydrogène a fait partie des propos d'origine de la Troisième Révolution Industrielle, telle que définie par Jeremy Rifkin, mais au cours de l'élaboration du Master Plan de 2013 les experts régionaux avaient, à juste titre, estimé qu'il y avait d'autres moyens de stockage à envisager dans la région.

Jusqu'en 2022, la relativement faible production d'énergies renouvelables en région n'a d'ailleurs pas rendu nécessaire le développement de moyens de stockage importants pour compenser leur intermittence.

Mais, en dix ans, la part des énergies renouvelables s'est accrue et le vecteur hydrogène est considéré très différemment. Cependant, comme l'indique l'Ademe dans le scénario national, une incertitude demeure, la place réelle de l'hydrogène étant suspendue aux choix de mobilité et à la politique industrielle nationale.

En région Hauts-de-France, l'hydrogène est présent de longue date dans le secteur industriel, mais par une production très émettrice de CO₂. Entre 2022 et 2032, il a fait l'objet de réflexions nouvelles, qui ont ouvert plusieurs pistes. C'est ainsi que l'implantation de l'usine H2V en région Dunkerquoise, a marqué sans ambiguïté l'objectif de produire massivement de l'hydrogène renouvelable par électrolyse de l'eau.

Dans S2@HdF l'hypothèse est que cet hydrogène sera utilisé pour la sidérurgie, la production d'engrais et la mobilité, dans le cadre d'une transition forte et assumée vers l'hydrogène électrolytique.

Dans ce scénario, l'expérience acquise avec le projet GRHYD n'est pas utilisée dans une réelle volonté de s'investir massivement dans le power-to-gas.

- ➔ En 2032, en Hauts-de-France, l'hydrogène vert est utilisé essentiellement dans l'industrie pour 1,3 TWh, dans la production d'engrais pour 0,5 TWh, dans le début d'une filière e-méthanol avec 0,7 TWh et dans la mobilité lourde pour 0,4 TWh. Le total de ces consommations étant de 2,9 TWh

Le projet H2V à lui seul produisant 42 000 t d'hydrogène par électrolyse à l'horizon 2032 soit environ 1,40 TWh, couvrira ainsi plus de 45 % des besoins régionaux.

08.8 Mobilité

En termes de mobilité, le présent scénario est guidé par une recherche de soutenabilité, avec pour but de réduire simultanément les différentes pressions environnementales exercées sur l'environnement et les externalités sociales qui lui sont associées (consommation d'espace, accidentologie, pollutions, bruits, etc.).

Pour les mobilités des personnes, les dimensions « demande de transport » et « report modal » sont fortement sollicitées, avec des réductions de l'ordre de 4 % à 6 % à l'horizon 2032. A la même date, la réduction des émissions de CO₂ est de l'ordre de 40 %, valeur liée à

la combinaison de tous les facteurs (baisse de la demande, meilleur report modal, meilleure efficacité, décarbonation...).

Les tendances observées pour les transports de marchandises se révèlent similaires.

- ➔ Ce scénario semble très réaliste tant à la vue des évolutions conjoncturelles actuelles⁶³ qu'au regard des politiques industrielles de généralisation des véhicules à très faible émission, ou qu'en matière d'aménagement du territoire⁶⁴.

Mais il marque une rupture forte dans l'usage des voitures individuelles. En 2032, les mobilités se font de façon plus responsable, eu égard à l'objectif de neutralité carbone, avec une forte rationalisation des déplacements et un usage amoindri de l'automobile.

En dix ans cette évolution a été rendue possible grâce à l'application d'une politique nouvelle en matière de mobilités :

- Avec un soutien prioritaire aux mobilités collectives et non individuelles : la sortie du "tout voiture" est, pour de multiples raisons, amorcée.
- Avec l'affirmation d'une politique d'abord de maintien, puis de réduction des mobilités, en contraste avec les politiques antérieures systématiquement orientées vers une croissance des déplacements.

Dans le cadre de ce scénario, les évolutions observables dans les Hauts-de-France sont les suivantes :

08.8.1 Demande

La demande de transport des personnes a connu une baisse progressive estimée à 5 % en 2032, liée à l'évolution du prix du pétrole, et plus généralement aux coûts de mobilité individuelle qui ont contraint une part significative de la population à revoir en son usage du véhicule individuel.

Cette hausse des prix du pétrole a par ailleurs contribué aux développements des modes actifs (marche, vélo) et assisté électriquement (vélo électrique, trottinette). Ces nouvelles mobilités, très largement accompagnées et soutenues par des politiques publiques volontaristes (création de liaisons douces piétonne et cycliste sécurisées, aménagements facilitateurs de type parkings vélo sécurisés, points de recharge électrique, etc.) ont vu leur part modale croître :

- Dans les villes et les centres villes :
Le développement de ces modes est également la résultante d'une évolution générale des mentalités et de l'aménagement des territoires, poussant à davantage de services de proximité.
- Dans les zones rurales :
Le développement des assistances électriques a permis d'accroître les distances parcourues pour chaque trajet par ces modes. Ceux-ci offrent en 2032 des solutions performantes qui sont prises en compte dans la définition des politiques publiques (connexions élargies à des pôles multimodaux, etc.), sur des territoires pour lesquels les mobilités envisagées précédemment ne portaient uniquement que sur un usage de la voiture individuelle.

⁶³ Inflation des coûts de mobilité pour les personnes comme pour les marchandises, hausse du télétravail, etc...

⁶⁴ Volonté de réduire l'artificialisation des sols, ville du quart d'heure...

Deux autres facteurs ont joué dans le même sens : Le télétravail partiel est devenu la norme, et apporte des solutions efficaces en matière de réduction des mobilités, et des entreprises ont réussi à faire baisser la distance moyenne entre domicile et travail.

En matière de transport de marchandises, on observe une très légère hausse de la demande (estimée à 3 %) liée à une réorientation des flux vers la façade des Hauts-de-France au détriment de l'axe Hauts-de-France / Bénélux. Les contraintes accrues en matière de réduction des nuisances de transport de marchandises à l'échelle européenne ont participé à une optimisation des flux et par ce biais au développement des axes de transport les plus efficaces, notamment l'axe Hauts-de-France (Calais / Dunkerque / Eurotunnel) vers le Royaume Uni.

En parallèle, le Port de Dunkerque a vu ses flux croître, notamment sur les marchandises conteneurisées, au détriment des ports du Bénélux, compte tenu des problématiques de saturation des ports du Nord, conjuguées à la valorisation des investissements mis en œuvre sur ce port⁶⁵.

08.8.2 Report modal

Dès 2024, et pour répondre à la grogne sociale liée à la hausse du coût des mobilités individuelles, les acteurs publics locaux ont fait le choix d'investir massivement dans la création de services de transport collectifs nouveaux de tous types (réseaux urbains et interurbains de bus, ferroviaire, etc...), ainsi que de favoriser les mobilités actives.

En parallèle de ces développements et des lois successivement votées apportant aux collectivités régionales davantage de compétences, la Région Hauts-de-France s'est imposée comme le grand ensembleur / coordinateur des politiques de mobilité locale.

Le projet de Services Express Métropolitain, en cours de développement, est attendu de pied ferme, aussi bien par les usagers que par les entreprises (ouverture des bassins d'emplois). Tout ceci a favorisé un report vers les mobilités actives, les transports collectifs et le ferroviaire.

➔ En 2032, le report modal des personnes est estimé à 10 %

En matière de transport de marchandises, la mise en service (et la préparation des acteurs à la mise en service) du Canal Seine Nord a d'ores et déjà porté un développement significatif du fret fluvial à partir de 2030. La hausse de trafic sur ferroviaire comme fluvial a été très importante.

Le développement des ports maritimes (voir 08.8.1) a aussi engendré un report vers le ferroviaire et la création de très nombreux services transitant par la région. Ces évolutions ont été rendues possibles par l'application de politiques publiques volontaristes en matière de rénovation des infrastructures ferroviaires.

08.8.3 Taux de remplissage

Le coût croissant de la mobilité individuelle a favorisé le développement de plateformes de covoiturage, et la croissance d'une économie nouvelle de l'automobile (services de transport, location, etc...). L'ensemble a contribué à un accroissement notable du taux de remplissage des véhicules.

Les acteurs publics, conscient du développement de ces flux massifiés (co-voiturage) ont mis en œuvre des politiques spécifiques, au travers par exemple de « site de covoiturage

⁶⁵ En particulier l'extension du terminal conteneurs.

connecté aux différentes plateformes » et d'organisations et d'incitation à ce type de service (voies dédiées aux covoiturages sur les axes autoroutiers).

Les MAAS (plateformes multiservices de mobilité) mises en œuvre sur chacun des territoires intègrent cette nouvelle nature de services, à mi-chemin entre la voiture individuelle et le transport collectif.

En matière de transport de marchandises, l'impact des prix des énergies a aussi participé à une optimisation des taux de remplissage. Le développement des flux multimodaux (fret ferroviaire et fret fluvial) engendre une massification croissante des flux et par ce biais a provoqué un léger accroissement des taux de remplissage favorable à l'économie du secteur⁶⁶.

Dès les années 2020, la hausse des coûts des transports maritimes, a très largement accru le taux de remplissage des conteneurs, et par ce biais de l'ensemble des chaînes de transport conteneurisé.

08.8.4 Efficacité énergétique des véhicules

Le contexte d'évolution vers une société plus sobre, joint à l'évolution des coûts, a mis un terme à l'alourdissement des voitures dès le milieu de la décennie et on a vu le retour d'automobiles de plus petite taille⁶⁷ permettant un accroissement général de l'efficacité énergétique des mobilités individuelles.

➔ On va progressivement vers une mobilité individuelle qui tient mieux compte du besoin réel.

Les politiques de restriction de circulation des véhicules polluants, mises en œuvre par les collectivités (ZFE), ont aussi accéléré le renouvellement du parc et modifié sa composition avec davantage de voitures urbaines de petite taille et de véhicules électriques.

Pour ce qui est du transport de marchandises, c'est avant tout le renouvellement du parc qui a permis d'accroître l'efficacité énergétique des véhicules, notamment avec les premières expériences en région de poids lourds à hydrogène. Le ferroviaire et le fluvial ont été contraints, pour rester compétitifs d'évoluer vers plus d'efficacité énergétique avec un déclin net des motorisations diesel, remplacées par des motorisations hydrogène ou biogaz.

En parallèle de ces optimisations, on a vu une augmentation des petits véhicules à efficacité moindre que poids lourds, ceci en partie dû au développement du e-commerce, nuisant ainsi un peu à l'efficacité globale moyenne du transport de marchandises.

08.8.5 Décarbonation

En 2032 l'intensité carbone de l'énergie dans les transports s'est améliorée, pour plusieurs raisons :

- Un renouvellement accéléré du parc automobile (soutenu par les contraintes nationales progressivement appliquées aux véhicules les plus polluants) qui a grandement accéléré la décarbonation de la mobilité, avec plus de 15% du parc de voiture tout électrique en 2032.
- Les transports collectifs ont pris le pli de la décarbonation des mobilités avec le développement de carburations à faible émission (électrique, gaz, hydrogène) et le développement de solutions de "retrofits" innovantes.

⁶⁶ Ces modes de transports ne sont viables qu'au travers de taux de remplissage très élevés.

⁶⁷ On note dès 2025 une perte d'intérêt pour les SUV

- Un développement volontaire en Hauts-de-France de l'offre de vecteurs décarbonés essentiellement le biogaz et l'hydrogène.
- Un développement d'une logistique du dernier kilomètre avec des véhicules légers électriques.

08.9 Production industrielle

La transition du secteur industriel est planifiée par les pouvoirs publics à l'échelon national mais aussi régional. On citera ici les Plans de Transition Sectoriels (PTS) qui dans 9 secteurs ⁶⁸ industriels ont pour objectif de favoriser l'investissement dans la transition pour viser à leur décarbonation à l'horizon 2050.

C'est un nouveau projet de société qui se dessine avec une politique industrielle forte, cohérente avec les enjeux écologiques.

Les composantes majeures en sont : La réindustrialisation vers les industries bas carbone, l'efficacité énergétique, l'efficacité matière, les spécialisations régionales, l'économie circulaire.

L'évolution des modes de vie vers une sobriété admise mais conséquente, l'accès plus contraint à certaines ressources qu'elles soient énergétiques ou minérales, ont provoqué une baisse de la demande qui, un peu plus tard, sera suivie d'une baisse de la production industrielle.

Elle est -au moins en partie -compensée par une profonde transformation du tissu industriel. Celle-ci se caractérise par des mutualisations interentreprises à l'échelle territoriale, par l'intégration de nouveaux modèles de développement économique et par un recours accru à l'innovation.

C'est aussi une meilleure appropriation citoyenne qui permet de mobiliser les habitants et l'ensemble des acteurs territoriaux grâce à des événements territoriaux de valorisation des projets, à la mise en place de chartes d'appropriation à l'exemple de la charte biométhane et, dans certains cas, par un financement participatif des projets.

En 2032, quatre leviers de renouveau industriel et de transition écologique se sont affirmés :

- Une transformation industrielle associée à l'évolution de la demande vers des produits plus durables et respectueux de l'environnement, avec plus de services associés.
- La mutation des secteurs et le développement de nouvelles filières liées à la transition en cours et aux perspectives d'une économie régionale durable.
- Un développement sans précédent de l'efficacité matière et de l'efficacité énergétique.
- Le renforcement d'un maillage territorial inter-entreprises autour de systèmes productifs locaux et de coopérations interentreprises qui s'inspirent de plus en plus des principes de l'écologie industrielle et territoriale.

Corrélativement, ce scénario S2@HdF s'accompagne de politiques régionales et locales volontaristes et renforcées dans :

- La formation professionnelle et le développement des compétences,
- Le soutien à l'innovation auprès des acteurs de la recherche publique et privée et des réseaux d'expertise,
- L'appui financier aux projets publics et privés
- La mobilisation des habitants et de l'ensemble des acteurs territoriaux

⁶⁸ Acier, aluminium, ciment, ammoniac, chlore, éthylène, papier-carton, sucre, verre

08.9.1 Une transformation en lien avec l'évolution de la demande et du contexte

Dans la décennie 2022-2032, tous les modèles de production ont dû s'adapter à une baisse progressive de la consommation, qu'elle soit publique ou privée. A cela s'ajoutent les nouvelles clauses de passation de marchés publics ou les politiques d'achats responsables renforcées notamment des grands acheteurs vis-à-vis des PME PMI et du réseau de sous-traitants spécialisés⁶⁹.

Pour répondre à ces changements, la transformation est marquée par :

- Des politiques d'accompagnement régionales et locales volontaristes, renforcées dans la formation professionnelle et le développement des compétences, tant au niveau technologique que sur les évolutions des modèles de développement, à tous les niveaux de l'entreprise. Ceci a permis de soutenir le transfert d'emplois et les montées en compétences de façon quantitative vers les nouvelles filières bas carbone.
- Le soutien à l'innovation qui mobilise les acteurs de la recherche publique et privée, comme le réseau des expertises conseil, pôles d'excellence et de compétitivité, mais aussi une plus grande coopération européenne (en particulier EEN⁷⁰)
- Un développement de l'écoconception favorisant la durabilité, la réparabilité et les offres de produits reconditionnés, en lien avec une intégration forte de l'économie circulaire (voir plus loin). En 2032 près de 50% des produits régionaux sont écoconçus.
- Un développement de l'éco-production dans l'optimisation des process industriels et la maîtrise des flux énergies, matières et eau.
- Le développement d'offres intégrant produits et services en application de l'économie de la fonctionnalité et de la coopération (30% des industriels concernés en 2032)

Pour accompagner ces évolutions, rev3 financement a accentué son aide aux projets d'entreprises dans l'évolution de leur modèle de développement avec des outils de financement de l'innovation immatérielle.

08.9.2 Mutation des secteurs et développement de nouvelles filières

08.9.2.1 Électromobilité

La vision portée à l'horizon 2032 par rev3 est celle d'un mix mobilité à terme intégrant véhicules électriques mais également au biogaz GNV (actions du CORBI) et à hydrogène.

En lien avec les dispositions prises au niveau européen en 2022⁷¹ l'électromobilité se développe autour d'un plan massif de transformation de la filière automobile (fabrication de batteries et de véhicules électriques) mais aussi de la filière aval liée aux usages (fabrication de bornes de recharge, massification du réseau IRVE et nouveaux services associés).

La dynamique du collectif régional électromobilité COREM initié mi-2022 permet d'accompagner cette transition tout en incluant les évolutions liées aux usages de la voiture individuelle en rapport avec la croissance des modes de transport doux (voir 08.8)

08.9.2.2 Bioéconomie, bio raffineries et matériaux biosourcés

L'après pétrole a nécessité de valoriser des ressources matières renouvelables issues de la biomasse pour les applications liées à la chimie verte, aux plastiques bio sourcés (cf étude ADEME régionale sur l'économie circulaire), aux biomatériaux pour la construction...

⁶⁹ Avec le déploiement de l'outil CCI business pour favoriser les rapprochements offres/demandes

⁷⁰ Le réseau Entreprise Europe (EEN) accompagne les entreprises qui souhaitent développer leur activité en Europe; voir : <https://een.ec.europa.eu/>

⁷¹ Fin du moteur thermique en 2035

La production de ces matières a impliqué de soutenir la construction d'unités industrielles de type bioraffineries en proximité territoriale avec les ressources agricoles disponibles. Elles faisaient partie de la feuille de route bioéconomie dès 2022.

La valorisation des ressources biomasses locales à l'exemple des anas de lin et de la production de blocs "béton-lin" s'est fortement développée : en 2032, 30% des isolants utilisés dans la construction sont biosourcés.

08.9.2.3 Moyens de production d'énergies renouvelables⁷²

Pendant la décennie 2022-2032, la région Hauts-de-France s'est donné les moyens d'accroître sa compétence et de fabriquer en région une partie des équipements nécessaires au travers des filières suivantes :

- Le technocentre Euraméthra (inauguré à l'automne 2022) à Arras est devenu un support majeur du développement du biométhane injecté. (Formation des techniciens, tests de technologies innovantes, appui à la recherche et développement).
- En 2032 une partie des matériels pour le solaire thermique et pour le photovoltaïque est fabriquée en région avec l'appui du CORESOL.
- De même l'appui aux filières industrielles de sous-traitance qualifiées permet de produire en région les équipements nécessaires au grand éolien en mer

08.9.2.4 Captage et valorisation du CO₂

Essentiellement centrés sur la zone Dunkerquoise, les différents projets de captage et de stockage (Dartagnan, Northern Lights, 3D DMX, Reuze...) ont avancé de façon différenciée, certains objectifs étant revus à la baisse devant l'incertitude des quantités finales à gérer et la contrainte de quantités irréductibles liées à certains processus industriels. D'autres n'ont pas rencontré cette difficulté.

Le chemin vers la neutralité carbone de la production de ciment se confirme, avec en région la mise en service en fin de décennie d'un nouveau modèle de four qui est d'ores et déjà considérée comme un succès.

08.9.3 Efficacité matière, efficacité énergétique

C'est dans le cadre d'une planification nationale que les filières d'économie circulaire se sont développées dans une région qui avait déjà bien intégré ces démarches.

En 2032, Les secteurs de l'acier, de l'aluminium, du verre, du papier carton et du plastique incorporent des matières premières issues du recyclage à hauteur de 40 à 50% des tonnages cumulés selon les branches (objectif 80 % en 2050) à la faveur de progrès importants réalisés dans la collecte (nouvelles filières) et dans le tri.

Dans un contexte de sobriété et de tension sur les coûts de l'énergie, l'efficacité énergétique a aussi fait en 2032 des progrès importants dans l'industrie régionale. Grâce au soutien de l'État et de la Région, depuis 2025, elle est poussée à son maximum dans le double objectif de faire des économies d'énergie et de préserver la compétitivité des entreprises régionales.

08.9.4 Un maillage territorial inter-entreprises renforcé

Tout cela s'accompagne d'un renforcement du maillage territorial, dans un double esprit de coordination et de collaboration qui est au cœur du scénario S2@HdF. Ce renforcement est très notable à l'échelle des parcs d'activité, résultante d'une démarche globale menée par la CCI et la Région. Sur l'ensemble des parcs on constate à la fin de la décennie :

⁷² Se reporter aussi au chapitre 08.7

- La mise en œuvre d'une stratégie régionale bas carbone dans l'esprit du projet industriel portuaire de Dunkerque de décarbonation massive (appel à projet ZIBAC de l'ADEME)
- Un plan d'ensemble de modernisation des parcs existants et de création de nouveaux parcs rev3 (voir référentiel rev3 parcs d'activités), appliqué à l'ensemble des territoires d'industrie des Hauts-de-France (prioritairement Grand Hainaut Sambre Avesnois, Vallée de la Bresle avec l'industrie du verre, Audomarois...)
- La mutualisation de l'achat d'énergies et de production locale d'ENR ainsi que la valorisation des chaleurs fatales par la mise en place de réseaux de chaleur dans tous les parcs d'activité où cela était possible, en lien étroit avec les collectivités territoriales.
- Le renforcement des synergies inter-entreprises pour valoriser les coproduits, ce qui en 2032 se fait à hauteur de 65%, dans une optique affirmée d'écologie industrielle.

Le renforcement de la coopération interentreprises se fait aussi dans d'autres domaines comme le développement du traitement des eaux à la source à l'échelle des entreprises fortement consommatrices.

08.10 Production agricole

Ce scénario s'appuie sur une intensification de la coopération régionale, et sur une société plus sobre, qui dès le milieu de la décennie, se marque par une baisse progressive de la consommation. La production des territoires est plus diversifiée, les systèmes de production se reterritorialisent et la demande de transports interrégionaux diminue.

Ce scénario disruptif ⁷³ est toutefois lié à des facteurs extérieurs, sur lesquels l'activité agricole n'a pas de prise, il est conditionné au fait que les signaux soient suffisamment puissants pour entraîner un changement aussi rapide : pouvoir d'achat des ménages en augmentation et/ou part du pouvoir d'achat destinée à l'alimentaire plus importante, budget des collectivités plus important pour la restauration hors domicile dont elles ont la charge, disponibilité de la main d'œuvre formée et motivée pour des missions « physiques » et en extérieur, prix des énergies fossiles pour pallier l'usage des herbicides par des outils mécaniques, accélération de la recherche variétale sur les protéines végétales et les fruits et légumes adaptés au réchauffement climatique, disponibilité de la ressource en eau...

Il est bon de savoir que le secteur agricole et agroalimentaire se hisse au premier rang régional pour la valeur des échanges en Hauts-de-France. Il échappe au recul des échanges régionaux. Pourtant, depuis 2019, la balance agricole et agroalimentaire est déficitaire et le déficit se creuse. L'excédent pour les produits bruts ne compense pas l'accentuation du déficit pour les produits transformés. Dès 2023, un travail est alors mené avec les filières pour améliorer la compétitivité régionale et garder la valeur ajoutée sur le territoire.

Ainsi, en 2032, la sobriété des consommateurs se combine avec un maintien, voire une amélioration de la compétitivité des filières agricoles et alimentaires régionales, avec des produits de qualité.

08.10.1 Systèmes de production

L'évolution vers un horizon 2050 qui devrait comporter 50% à "bas niveaux d'intrants" et 50% de "production intégrée" est commencée mais elle se développe très différemment dans les différents territoires de la région. En 2032, on est à 15 % en "bas niveaux", et 25 % de "production intégrée".

⁷³ Dans ses hypothèses "bas niveaux d'intrants" notamment

Portées par la demande des grands centres urbains, les ceintures maraîchères se développent fortement autour des principales métropoles en développant des solutions sécurisées de récupération d'eau des villes. Les habitudes des consommateurs évoluent massivement vers des produits de saison, locaux. Le niveau de vie étant globalement plus élevé dans ces métropoles, la demande est plus forte pour les produits locaux et « bas niveaux d'intrants ». Ce scénario repose ainsi sur une maîtrise des autres facteurs du coût de la vie, sur l'engagement des habitants en tant que « consomm'acteurs » et sur la disponibilité en main d'œuvre pour produire les fruits et légumes nécessaires aux besoins locaux.

Les unités de stockage, de transformation et de conditionnement se développent pour garder la valeur ajoutée sur le territoire et éviter le gaspillage des denrées produites.

En 2032, les ceintures maraîchères couvrent à peu près la demande locale. La sensibilisation des citoyens et des collectivités se développe pour limiter le gaspillage alimentaire et les solutions d'économie circulaire s'organisent.

Par contre les cultures fourragères subissent une baisse de la demande, corrélative à l'évolution du cheptel. Le développement de nouveaux débouchés en produits biosourcés permet le maintien des prairies, malgré la diminution des élevages herbivores, pour le maintien des paysages.

La fertilisation minérale commence à baisser dès 2025, et l'usage des produits phytosanitaires décroît de façon qui semble inéluctable, grâce à l'accélération des recherches sur les techniques alternatives qui, en 2032, permettent de garantir un niveau de production suffisant et régulier répondant aux besoins.

Le maintien de systèmes en polyculture élevage permet de contribuer à la fertilisation organique des terres, ainsi que l'apport des digestats de méthanisation. Les systèmes innovants de séparation des urines dans (ou en amont) des stations d'épuration, le recyclage tracé et sécurisé des effluents organiques, le compostage se développent pour pallier la diminution des ressources minérales en phosphore, potasse et le recours à la fertilisation azotée minérale. Le taux de matière organique des sols augmente, grâce à l'apport de compost, de biochar, au développement des nouvelles techniques culturales et contribue ainsi à la lutte contre l'érosion.

La production de protéines végétales, destinées à l'alimentation humaine et animale, renforce l'autonomie protéique régionale, permet de se substituer à une partie de la consommation de produits carnés et contribue à réduire les importations de coproduits pour les animaux.

L'agroforesterie, portée par des incitations nationales et/ou privées, se développe, sous toutes ses formes (haies, parcours arborés pour les animaux, parcelles plantées, prairies vergers). Les haies bocagères sont maintenues, tout comme les prairies, malgré la diminution de l'élevage, par des incitations. Les entreprises régionales sont invitées à compenser le carbone qu'elles émettent par l'acquisition des unités de carbone stockées / évitées par la production agricole et forestière. La valorisation des produits issus de la taille est généralisée et renforce notre autonomie énergétique.

08.10.2 Cheptel

Confirmant une tendance existante, la consommation des produits carnés continue à diminuer. En 2032, le cheptel bovin lait et viande a baissé de 20%, et les systèmes évoluent vers des modèles plus herbagers. Les cheptels porcin, avicole, héliicole, piscicole restent stables, l'élevage cunicole diminue et les élevages ovin, caprin et équin se développent. L'organisation des éleveurs bovins (rassemblement des petits troupeaux, mutualisation des

bâtiments et moyens humains) permet de maintenir une attractivité du métier et contribue à l'installation de jeunes pour compenser les nombreux départs en retraite. Cette évolution permet aussi d'ancrer, ou de voir réapparaître, dans certains territoires des logiques de services écosystémiques. La résilience des élevages bovins s'accroît, le bien-être animal également. La qualité des produits carnés se confirme, elle est mieux valorisée. Les unités d'abattage et de transformation se modernisent et se développent en région pour améliorer la balance commerciale. Corrélativement le solde exportateur diminue.

08.10.3 Biomasse

La méthanisation d'origine agricole repose à la fois sur des cultures intermédiaires (4 TWh) mais aussi sur des résidus de culture, des sous-produits des unités de transformation, les déjections d'élevage (2 TWh). La récupération des tontes de pelouse et autre biomasse non valorisée se généralise en zone rurale et urbaine. Les digestats sont majoritairement valorisés à proximité des méthaniseurs et une part du bois issue des haies et des arbres ruraux et urbains est aussi valorisée pour produire de la bioénergie.

08.10.4 Surfaces irriguées

Le contexte pédoclimatique actuel des Hauts-de-France permet un très faible recours à l'irrigation. Moins de 10 % du volume prélevé concerne l'activité agricole. Ces prélèvements, servent surtout à assurer la qualité et le calibre des légumes et des pommes de terre. Exceptionnellement, ils assurent la levée des semis de printemps.

Les scénarii du changement climatique induisent inévitablement un usage plus important d'eau en période sèche pour garantir la croissance des plantes. Ils semblent également indiquer des précipitations plus importantes et plus violentes en période humide. Malgré des cumuls de pluie plus importants, l'évapotranspiration augmente. L'enjeu est donc d'améliorer la qualité des sols, pour accroître la part infiltrée, en zone cultivée et non cultivée, le meilleur réservoir étant la nappe de la craie, là où elle est présente.

Les aménagements d'hydraulique douce en parcelles concourent aussi à lutter contre l'érosion et améliorer l'infiltration. Dans les zones de polders, zones inondables, autour des canaux et des rivières la gestion hydraulique est repensée pour écrêter les crues et retenir une partie de l'eau évacuée trop vite vers la mer pour l'utiliser en période sèche.

Les solutions de réutilisation de l'eau usée traitée se développent, de manière sécurisée. La précision des techniques et du matériel d'irrigation permet d'optimiser les apports.

09

Scenario S3@HdF : Technologies et Innovations vertes

111 09.1 Adaptation

112 09.2 Gouvernance

09.2.1 Impact de la régulation économique

09.2.2 Intensité et modalités de la coopération

114 09.3 Modes de vie

115 09.4 Rapport au progrès technique

116 09.5 Infrastructure du vivant

09.5.1 Impact sur la conception des projets d'aménagements urbains et industriels

09.5.2 Incidence sur les infrastructures de mobilité

09.5.3 Bioéconomie : une consommation de biomasse maximale pour des usages multiples

119 09.6 Bâtiments

09.6.1 Conception

09.6.2 Techniques

09.6.3 Rénovation

09.6.4 Déconstruction-Reconstruction

120 09.7 Énergies

09.7.1 Gaz et biogaz

09.7.2 Électricité

09.7.3 Chaleur renouvelable

09.7.4 Hydrogène

122 09.8 Mobilité

09.8.1 Demande

09.8.2 Report modal

09.8.3 Taux de remplissage

09.8.4 Efficacité énergétique des véhicules

09.8.5 Décarbonation

124 09.9 Production industrielle

09.9.1 Décarbonation de l'industrie par la décarbonation de l'offre énergétique

09.9.2 Intégration poussée des technologies de captage, valorisation et stockage du CO₂

09.9.3 Efficacité énergétique

09.9.4 Efficacité matière

09.9.5 Des stratégies régionales d'innovation et d'accompagnement dynamiques

127 09.10 Production agricole

09.10.1 Systèmes de production

09.10.2 Cheptel

09.10.3 Biomasse

09.10.4 Surfaces irriguées

09.10.5 Carbone

09.10.6 Sols

Scenario S3@HdF

Technologies et Innovations vertes

S3@HdF c'est peut-être avant tout le scénario d'une nouvelle dynamique entrepreneuriale.

La réponse à l'objectif de décarbonation se construit dans un scénario d'amélioration de l'offre mis en place dans les processus, dans la mobilité, dans les énergies employées. Le vecteur efficacité est plus sollicité que le vecteur sobriété.

Ce scénario est porté par une forte dynamique d'innovation, encouragée par la puissance publique, et rendue possible par une proximité renforcée entre les structures de recherche et le monde des entreprises. Le numérique a toute sa place dans ce schéma, il contribue à améliorer l'efficacité des processus et des usages d'un monde très connecté.

La réussite de ce scénario se situe aussi dans la création d'emplois et dans une forme de leadership technique qui sera reconnu tant au plan national qu'Européen.

Mais il a plusieurs défis à relever :

- D'abord dans le suivi des objectifs en termes de neutralité carbone, et de progrès en termes de biodiversité qui peuvent se voir relégués au second rang des priorités, voire même ne pas être atteints.
- Dans l'évolution des comportements individuels, dans la moindre pénétration du propos auprès du grand public et dans une possible moindre implication des collectivités territoriales.

Les composantes technologiques de ce scénario vont dans le sens d'une forte continuité avec le paradigme initial de rev3. Il ouvre des nouvelles perspectives au développement de la bioéconomie, aux techniques de stockage et valorisation du CO₂, à la production et à l'utilisation d'hydrogène vert.

Mais il ne faut pas pour autant sous-estimer l'importance des efforts qu'il implique, notamment dans la nécessité de déployer beaucoup plus largement, à grande échelle, certaines des propositions initiales de rev3.

09 Scenario S3@HdF : Technologies et Innovations vertes

Comme précédemment, ce scénario est présenté en deux grandes parties :

- Les sous-chapitres 09.1 à 09.5 pour les cadres de développement,
- Les sous-chapitres 09.6 à 09.10 pour les déclinaisons sectorielles.

Dans ce scénario, les cinq cadres de développement sont marqués par une primauté du développement économique et de l'innovation, sans pour autant oublier la nécessité de respecter les objectifs généraux de décarbonation et de sobriété.

09.1 Adaptation

Au niveau national l'État a pris en main la nécessité d'adaptation en mettant en place une gouvernance qui a pour objectif de mieux lutter contre les risques climatiques, de les anticiper, mais aussi d'en faire une opportunité de développement économique.

Corrélativement, les innovations technologiques sont nombreuses dans le domaine de la compréhension des phénomènes, de la régulation des impacts et ces innovations permettent de développer des capacités d'adaptation nouvelles.

Trois tendances principales s'affirment avant 2032 :

- Une forme d'économie symbiotique⁷⁴ se dessine. Elle est portée par un collectif d'acteurs, créé au sein de rev3, qui regroupe les principales universités régionales, des industriels, des centres de recherche et des fonds d'investissement. Son but est d'arriver à définir et à mettre en place une croissance satisfaisante entre des écosystèmes naturels qui sont mieux respectés et des activités humaines qui demeurent intenses dans tous les domaines de l'économie. Les capacités de la région en intelligence artificielle y sont fortement sollicitées, tout comme le développement des objets connectés, dans plusieurs domaines de l'économie, qu'il s'agisse par exemple de l'agriculture, de la gestion des réseaux, ou de l'observation du climat.
- Une gestion plus performante de la ressource en eau. Le territoire des Hauts-de-France a été confronté dès le début des années 2020 à des sécheresses dont il n'avait pas eu l'habitude dans les époques récentes. L'eau est devenue un bien plus rare qu'il faut épargner, tant au niveau industriel qu'au niveau individuel. Dans l'industrie régionale des processus très consommateurs d'eau (refroidissement, aciéries, cartonnages...) ont fait l'objet d'innovations simples, mais efficaces. L'eau est aussi très nécessaire à la production d'hydrogène par électrolyse et un projet pilote de dessalement est en cours à Dunkerque. Une ingénierie régionale de la ressource en eau s'est mise en place.
- Une évolution urbaine des métropoles et des villes moyennes a commencé à se dessiner. En 2032, elle est encore hésitante, mais l'évolution du climat oblige ces métropoles à proposer des solutions à leurs habitants. Des approches de type "smart city" sont en cours dans plusieurs villes et sont suivies de près. Elles s'appuient beaucoup sur une collecte et une gestion des données performantes issues de la multitude des infrastructures urbaines dont la connectivité s'est fortement accrue. Les universités régionales se sont fortement impliquées à la suite des travaux de

⁷⁴ L'économie symbiotique se définit comme un modèle permettant de développer une relation de croissance mutuelle entre des écosystèmes naturels prospères et une activité humaine intense, dans tous les domaines de l'économie. Ceci est développé dans l'ouvrage d'Isabelle Delannoy "L'économie symbiotique, Régénérer la planète, l'économie et la société" paru chez Domaine du possible/Actes Sud Colibris ISBN 978-2-330-08021-1

recherche qu'elles avaient mené dans les années précédentes. Économiser la ressource, proposer des solutions, informer en temps réel en sont les fondements. Mais des solutions plus "low tech" sont aussi expérimentées avec succès en différents endroits du territoire régional. L'esprit d'innovation est très présent.

Ici aussi, le CERDD a joué un rôle important dans la sensibilisation des territoires, en particulier sur le confort d'été des bâtiments, sur la gestion de l'eau, sur l'évolution des documents d'urbanisme. Les universités de la région ont contribué à la recherche de solutions techniques innovantes, liées aux possibilités avancées du numérique, mais en y intégrant une approche environnementale forte (optimisation des processus de calcul, limitation des consommations énergétiques...).

➔ En 2032, l'adaptation est devenue un véritable sujet de recherche et d'innovation qui mobilise fortement les compétences régionales. Les investissements réalisés ont conduit à des résultats tout à fait significatifs. Ils ont permis d'initier, dans des applications concrètes, des activités nouvelles, porteuses de solutions, pour certaines à grande échelle. La massification devient une réalité et les emplois correspondants ont pu émerger, d'autres se renforcer. Certains effets négatifs du dérèglement climatique sont ainsi en passe d'être notablement atténués en Hauts-de-France.

09.2 Gouvernance

Quand bien même rev3 se veut multi-partenariale et vise plusieurs axes (économique, écologique, sociétal...), force est de constater que, dans le cadre de S3@HdF « Technologies et Innovations vertes », plusieurs aspects ressortent avec force en 2032 :

- Un rôle majeur conféré aux entreprises et aux structures d'innovation (laboratoires de recherche notamment),
- Un accent porté à la structuration en termes de filières,
- Des politiques d'aides spécialement dévolues aux entreprises.

09.2.1 Impact de la régulation économique

Plus que jamais, l'État et l'Union européenne sont à l'origine de politiques économiques d'ampleur, qu'elles soient sectorielles, dédiées à la R&D ou promotrices de l'entrepreneuriat. Pour autant, sauf pour des secteurs ultra-stratégiques, ces deux pouvoirs politiques régulent plus qu'ils n'investissent directement. Ils *font faire* plutôt qu'ils ne *font*.

Cette approche est relayée sur le territoire des Hauts-de-France, ne serait-ce que parce qu'elle prévoit des moyens (notamment financiers) que les décideurs publics en région mobilisent en complément de leurs propres ressources. Croisant la volonté nationale et européenne de développer les technologies vertes, la stratégie en termes de filières stratégiques se trouve confortée dans le cadre de rev3.

Conformément à la feuille de route régionale 2022-2027, les filières consacrées au mix énergétique les plus innovantes (électricité renouvelable, gaz renouvelable, hydrogène, smartgrids...), celles ayant trait à la décarbonation, les segments les plus prometteurs de l'économie circulaire et de la bioéconomie sont prioritaires et offrent des résultats tout à fait significatifs sur la décennie 2022-2032.

Cette évolution a toutefois tendance à éclipser les autres orientations de rev3 (hormis l'action spécifique dans le domaine de la recherche-innovation et également, dans une certaine mesure, celle relative à l'essor de formations adaptées aux activités nouvelles). Ceci se ressent tout particulièrement dans l'évolution des comportements.

A l'échelle nationale, la poursuite d'une coopération internationale relativement faible hors UE, la régulation par l'offre, favorisent la poursuite d'une concurrence soutenue entre les entreprises. Il s'en déduit plusieurs conséquences en Hauts-de-France :

- Une volonté affirmée des collectivités territoriales, notamment la Région, pour compenser les éventuels déficits de compétitivité, en « dérisquant » certaines innovations, en promouvant certains « avantages spécifiques » obtenus par des rapprochements d'acteurs aux potentiels conjugués importants, en finançant des politiques et des équipements de recherche. Ces actions se sont trouvées à plusieurs reprises à la limite des directives Européennes ;
- Une attention toute particulière aux enjeux d'attractivité territoriale, en jouant sur des compétences recherche et des formations adaptées aux besoins des établissements en quête de localisation.
- Mais aussi plusieurs échecs dans la mise sur le marché de technologies ou de nouveaux produits, devancés par des concurrents nationaux ou étrangers, voire supplantés du fait de coûts trop élevés.

09.2.2 Intensité et modalités de la coopération

Dans ce régime largement soumis à la concurrence, les coopérations sont, par voie de conséquence, moins nombreuses et plus restreintes. Surtout, elles ont tendance à se limiter au registre très spécifique de la R&D dans des secteurs étroitement définis et prennent la forme d'un jeu à trois acteurs : l'entreprise, la structure d'innovation (notamment un laboratoire de recherche), une organisation médiatrice (une collectivité territoriale de taille importante, un pôle, ou une structure *ad hoc* telle que la SATT Nord.⁷⁵)

Cependant les collectifs d'acteurs créés avant 2023 se maintiennent et, pour certains d'entre eux, renforcent leur action : CORBI, CORESOL, CORREI... On notera la création d'un collectif CORHYD portant sur l'hydrogène vert.

En revanche, hormis la Région et quelques rares EPCI, les collectivités territoriales ont tendance à s'éloigner de rev3. En 2032, l'objectif affiché en 2016, réitéré en 2022 – dans la feuille de route 2022-2027 –, de diffuser largement rev3 sur le territoire régional n'est pas atteint. Conformément à la politique nationale, la question climatique est de plus en plus prise en charge par le milieu économique. Les prémices existaient dès le début de la décennie, les milieux économiques ayant assez vite perçu tout le potentiel des programmes Européens, poussés par les sociétés d'assurance et de réassurance qui se sont mobilisées devant la croissance forte des risques climatiques.

Corrélativement, le monde associatif, historiquement peu présent dans la dynamique rev3, s'en est encore éloigné et a le plus souvent renoncé à s'y inscrire. Or, derrière les associations, c'est la population elle-même qui demeure la grande absente de rev3. L'ambition d'une « large appropriation collective » de rev3 est restée en filigrane des présentations officielles, mais a peu d'illustrations concrètes. Les attitudes de "NIMBY"⁷⁶, elles, se maintiennent, que ce soit contre l'éolien (terrestre ou offshore), comme contre l'implantation d'unités de biogaz, et contre le développement confirmé des futurs EPR.

⁷⁵ Société d'accélération du transfert de technologie.

⁷⁶ NIMBY: "Not In My BackYard" qu'on peut traduire par "pas dans mon jardin" ou "pas chez moi"

En conséquence, les comportements individuels n'évoluent pas suffisamment dans un sens favorable pour donner corps aux intentions de sobriété énergétique, de mobilité durable ou de réduction des déchets ménagers...

09.3 Modes de vie

Sans révolutionner les modes de vie, la prise en compte, de plus en plus prononcée, des préoccupations écologiques et climatiques, de même qu'un déploiement significatif de rev3 dans les Hauts-de-France influent indiscutablement sur certaines composantes de la vie individuelle et collective.

Dans le domaine général de la consommation, s'instaure progressivement un régime de « consommation verte ». La part des produits à « contenu écologique et durable » augmente sensiblement. Il s'agit de biens de consommation faiblement utilisateurs d'énergie et de matières, de produits issus du recyclage et du « surcyclage » et/ou eux-mêmes pouvant faire l'objet d'une valorisation matière, éco-conçus, s'inscrivant dans le registre de la bioéconomie, etc.

Cependant, si cette consommation verte s'étend et permet globalement de restreindre l'empreinte carbone sur le territoire régional, en revanche, elle ne modifie guère les comportements. Dans l'ensemble, la consommation de biens matériels ne faiblit pas et a même tendance à croître. Ce qui vaut pour la consommation de biens finaux s'observe aussi pour les conduites dans le domaine de la mobilité, du logement, du chauffage, etc., lesquelles se perpétuent, grosso modo, à l'identique.

- ➔ Le concept de sobriété peine à s'imposer et conserve son image fâcheuse d'appel à la décroissance économique.

Sur le plan alimentaire, on observe toutefois une diminution de l'alimentation carnée, avec, entre 2022 et 2032, une baisse tendancielle qui s'établit à - 15 %.

Un autre aspect saillant est la place prise par les applications informatiques et l'internet des objets. La société s'avère de plus en plus « connectée ». Cette appétence forte pour le numérique se traduit notamment par un développement remarquable des différents « réseaux intelligents » (microgrids, réseaux d'écoquartiers, jusqu'à un prototype de « ville intelligente » incarné par la commune de Béthune en 2032 qui suscite bon nombre d'émules).

Cependant, l'essor d'une « consommation verte et numérique » ne s'opère pas sans un maintien des disparités économiques sur le territoire régional, voire a même tendance à les entretenir. La consommation des produits « verts » s'adresse à une demande solvable, de fait fournie par les catégories sociales moyennes et supérieures. Les classes populaires restent, quant à elles, largement en dehors de ce mouvement consumériste particulier (sauf pour les marchés de réemploi / de « seconde main » avec des articles de prix plus bas). Pour des raisons analogues, mais accentuées par les différences de formations, la fracture numérique s'accroît.

Ce qui s'observe pour les individus et les catégories sociales se vérifie également à l'échelon des territoires des Hauts-de-France. Certains d'entre eux bénéficient des évolutions en cours quand d'autres voient leurs difficultés se renforcer. Sauf exception, ce sont surtout les grandes agglomérations qui tirent leur épingle du jeu : Lille, Amiens, Arras, Dunkerque ; avec deux implantations de "gigafactories" – à Douai et à Douvrin – l'ex-bassin minier connaît toutefois un regain important d'activité, tout comme le Dunkerquois.

En dépit de son intention de promouvoir une certaine « équité spatiale », force est de reconnaître que rev3 accompagne largement cette dynamique territoriale, plutôt que de la corriger.

09.4 Rapport au progrès technique

On n'est guère loin de la lapalissade si on affirme qu'avec ce scénario axé sur les technologies et les innovations « vertes », la relation au progrès technique est très étroite, favorable, et, pour notre région, implique un vaste mouvement de répercussions sur l'ensemble des secteurs relevant de rev3.

Avec une telle perspective, la dynamique rev3 en Hauts-de-France connaît, sur la décennie 2022-2032, à la fois une multitude d'initiatives dans le domaine des innovations technologiques, des investissements d'ampleur en matière de R&D et la création et le développement de nombreuses activités intégrant du progrès technique.

En fait, les politiques nationales et européennes dans le registre des technologies vertes rencontrent opportunément le schéma de développement régional qu'est rev3, dans lequel l'innovation technologique constitue un axe constitutif fort. Cette évolution comporte, par ailleurs, une inscription spatiale assez marquée : un rôle moteur de la part des métropoles (Lille, Amiens, Arras...), et le renforcement – parfois la création – d'espaces d'innovation et de diffusion des nouvelles techniques.

Le numérique, qui a déjà bénéficié d'un essor remarquable dans les deux premières décennies du XXI^e siècle, voit son déploiement s'accroître durant la décennie suivante. Au-delà de la première vague d'internet, ce sont trois « autres internet » qui s'inscrivent durablement dans le paysage régional :

- L'internet des objets produits chez soi (ou dans des fablabs) grâce tout spécialement à l'expansion des imprimantes 3D ; une telle évolution n'étant pas sans influencer l'économie marchande et de fait débouchant sur des caractéristiques économiques nouvelles (autoproduction, troc moderne avec échange de biens et de services...) ;
- L'internet des objets connectés dont la croissance s'accompagne d'une kyrielle d'applications nouvelles (dont l'utilité n'est pas toujours avérée...) ;
- L'internet de l'énergie, parfaitement en phase avec rev3, qui se traduit principalement par l'implantation de nombreux réseaux énergétiques intelligents.

On soulignera aussi le rôle très favorable joué par l'Intelligence artificielle – elle-même s'appuyant notamment sur le big data, les infrastructures de calcul et les algorithmes d'apprentissage machine – qui investit largement l'économie régionale. Des activités, en correspondance directe avec rev3, se développent : réduction de consommations énergétiques et de matières qu'il s'agisse de l'agriculture ou de l'industrie, algorithmes pour l'optimisation des trajets, maintenance prédictive pour l'industrie du futur, etc... De ce point de vue, les acteurs économiques (par exemple au travers de la « Cité de l'IA ») et académiques (via le réseau universitaire humAIn) sont des leviers facilitateurs précieux.

Rev3 sert également de boussole pour endiguer certains risques néfastes induits par l'IA : l'exclusion d'une part importante de la population⁷⁷, l'accroissement des consommations énergétiques ou de certains matériaux (en particulier le silicium), et plus généralement le

⁷⁷ Déjà pointé dans le rapport Villani en 2018 : « Donner un sens à l'intelligence artificielle ». En particulier, il est écrit que le déploiement de l'IA ne doit pas être « une nouvelle machine à exclure » (p. 22).

non-respect de principes éthiques et responsables que ce soit par les entreprises conceptrices ou utilisatrices d'IA.

À noter une problématique très particulière en lien – en l'occurrence en contradiction – avec rev3 : la consommation énergétique induite par les data centers. Si, à l'échelon national, la progression est énorme (multiplication par 5 entre 2022 et 2032), l'attention apportée au sujet, dans le cadre de la dynamique rev3, et l'action d'entreprises régionales vertueuses en la matière (CIV, OVH, Decima...) permettent d'en limiter la hausse.

Dans le champ particulier de la production/consommation énergétique, le rapport au progrès technique très bienveillant dans le scénario rev3 trouve à s'incarner suivant deux axes forts :

- Le ciblage sur les énergies décarbonées, en promouvant les énergies renouvelables, en particulier le solaire ;
- Les processus d'efficacité énergétique, avec évidemment une visée de lutte contre le changement climatique, mais aussi avec une finalité de compétitivité et d'optimisation économiques.

En revanche, la vigilance vis-à-vis des enjeux de sobriété, touchant plutôt aux comportements des acteurs, demeure relativement limitée.

09.5 Infrastructure du vivant

Ce scénario est caractérisé par le développement d'une activité régionale et d'une économie nouvelle qui contribuent de façon dynamique au développement d'une infrastructure du vivant.

C'est ainsi qu'en 2032, la région est reconnue pour ses compétences comme étant une des régions à la pointe de la prise en compte du vivant dans ses nouveaux modèles économiques. Le mouvement a été initié par les collectivités qui ont progressivement traduit les objectifs d'une meilleure prise en compte du vivant dans leurs documents d'urbanisme et ont en particulier augmenté les budgets consacrés à la biodiversité. Entre 2022 et 2032, les gestionnaires publics d'espaces naturels ont augmenté de 50 % le rythme de restauration et d'entretien des milieux naturels.

Ce mouvement a été très vite compris et repris par le monde économique, aidé par l'existence du collectif régional des métiers du génie écologique, mais également par des investissements publics et privés importants, portant sur tout un ensemble de technologies nouvelles. Ces technologies dont la région s'est dotée, ont permis de mieux apprécier, puis de mieux contrôler l'usage fait du biotope. Des coopérations nouvelles se sont bâties en région entre des entreprises, des centres de recherche comme le CEEBIO, mais aussi des fonds d'investissement.

Après l'émergence des startups dans les métiers du numérique, c'est l'émergence de nombreuses entreprises de toutes tailles qui apparaît entre 2025 et 2032 dans le domaine naissant, mais vu de façon globale, de l'infrastructure du vivant. Elles sont toutes en lien avec des entreprises de génie écologique et œuvrent à la restauration des espaces naturels, à la renaturation, à la définition des compensations quand c'est nécessaire. Elles travaillent à la restauration de la trame verte et bleue, à l'amélioration de la qualité des cours d'eau et de la qualité de l'air, au développement de la bioéconomie, mais contribuent aussi de façon conséquente à la formation des acteurs. Elles ont une présence dans le monde de l'éducation.

- ➔ En 2032, une cohabitation nouvelle de l'homme et de la nature se fait jour en région Hauts-de-France. Les prémices en sont très prometteuses, car des effets positifs ont commencé à se faire sentir vers 2030.

La restauration de la trame verte et bleue est un objectif, comme sa pénétration progressive dans les espaces agricoles et urbanisés. Les niveaux des services écosystémiques augmentent conjointement très significativement.

L'occupation des sols a évolué comme suit, dans l'hypothèse où en 2032 on sera aux 2/3 de l'évolution attendue en 2050 :

Milieux	2018	Prospective 2050	S3@HdF 2032
Espaces agricoles	2 340	2 266	2 291
<i>Dont prairies permanentes</i>	<i>326</i>	<i>326</i>	<i>326</i>
Forêts et boisements	412	429	423
Milieux semi-naturels ouverts	19	19	19
Total	431	448	442
Milieux humides et aquatiques	33	38	33
Espaces artificialisés	396	452	433

Évolution des surfaces en milliers ha⁷⁸

09.5.1 Impact sur la conception des projets d'aménagements urbains et industriels

La dynamique de projets liée au scénario S3 reste prioritaire, et leur implantation se doit de tenir compte des milieux naturels et de la préservation des corridors écologiques, mais des mesures compensatoires peuvent être décidées quand cette prise en compte se révèle trop difficile.

Les espaces verts des projets d'aménagement sont conçus en fonction des enjeux écologiques dans un esprit « projet à biodiversité positive » lorsque cela est possible.

Les solutions simples telles que dalles engazonnées pour les parkings, ou la végétalisation systématique des espaces libres, voire les toitures végétalisées ont trouvé leur place et leur intérêt. Elles sont presque systématiquement adoptées sur les projets résidentiels.

Une attention particulière est apportée à :

- La gestion des eaux pluviales qui est si possible réalisée à la parcelle par des solutions fondées sur la nature.
- La création de puits de carbone sur les aménagements importants
- La plantation de haies et de boisements destinés à la filière bois-énergie lorsque la taille des espaces verts le permet

Ces mesures ont permis qu'en 2032, de façon globale le coefficient de biotope des nouveaux espaces urbanisés ou requalifiés (à vocation habitat, équipement collectif ou économique – hors monuments historiques) est supérieur ou égal à 50 % en général et supérieur ou égal à 30 % pour les projets situés en zones UA des PLU. Pour les projets industriels, le coefficient de biotope et/ou de végétalisation est supérieur ou égal à 30 % avec un objectif à terme de 50 %.

⁷⁸ Sources : données 2018 et 2050 = Corine Land Cover 2018 et Ademe (Transition(s) 2050 et mode d'occupation des sols et emplois en Hauts-de-France)

09.5.2 Incidence sur les infrastructures de mobilité

Les nouvelles infrastructures de transport ont obligation d'éviter les espaces naturels à enjeux fort et de préserver les corridors écologiques ou à titre dérogatoire de trouver des solutions techniques de compensation.

Sur les infrastructures existantes, des franchissements et corridors sont progressivement recréés partout où cela est nécessaire (cf. Trame Verte et Bleue des territoires en Hauts-de-France), là encore quand des solutions techniques sont disponibles.

09.5.3 Bioéconomie : une consommation de biomasse maximale pour des usages multiples

(voir également chapitre 09.10.3)

Ce scénario s'inscrit dans une dynamique d'évolution par l'offre, avec un déploiement important de solutions innovantes qui répondent en particulier au développement des énergies renouvelables. L'enjeu pour la biomasse est de maximiser le gisement utilisable afin de proposer une offre et des usages suffisants en volume et en diversité au regard d'une demande qui reste à un niveau élevé.

À ce titre, la consommation de biomasse pour des valorisations non alimentaires a augmenté de façon très significative pendant la décennie et laisse présager une diminution à terme des puits de carbone forestiers.

Les ressources disponibles, qu'elles soient agricoles (dont des cultures énergétiques), lignocellulosiques (dont des cultures lignocellulosiques) issues de la forêt ou hors forêt, issues des industries agroalimentaires, ou nouvelles (algues), sont au plus haut et sont valorisées.

Globalement, ce scénario traduit une volonté de maximiser la valorisation énergétique de la biomasse en faisant appel à l'ensemble des ressources, voire en introduisant de nouvelles cultures (sur des espaces libérés par l'agriculture, sans pour autant entrer en concurrence directe avec une valorisation alimentaire).

Des nouvelles biomasses (algues notamment) sont également valorisées pour la production de biocarburants, d'abord de façon expérimentale, puis dans un début de production plus intensive dans la deuxième moitié de la décennie.

Les cinq déclinaisons sectorielles s'inscrivent bien dans une démarche de technologies ou d'innovations vertes. Le chemin vers la neutralité carbone est moins facile, il se fait plus par la décarbonation des processus ou des outils que par les économies liées à la sobriété, même si celle-ci reste de mise. La région se distingue par des avancées remarquables dans plusieurs domaines techniques en continuité avec les actions initiées vers 2020. On citera en particulier les rénovations dans le bâtiment, l'emploi de l'hydrogène dans la production d'acier, ou encore un grand développement de la production d'électricité d'origine photovoltaïque.

09.6 Bâtiments

Ce scénario fait le pari d'une rénovation massive couplée à une déconstruction des bâtiments devenus obsolètes et à une reconstruction des surfaces correspondantes. C'est l'innovation technique qui répond à l'objectif de neutralité carbone beaucoup plus que le changement des modes de vie. Comme il y a à la fois des rénovations importantes et des constructions neuves, l'activité du BTP est en tension, jusqu'au secteur de la formation.

Au niveau national les innovations sont fortement encouragées et la réglementation met l'accent sur l'énergie et le carbone.

09.6.1 Conception

Il y a peu d'évolutions fondamentales dans la conception des logements. Elles concernent surtout l'usage de la maquette numérique qui favorise la préfabrication mais aussi la gestion des chantiers de déconstruction et le suivi des matériaux et équipements dans leur cycle de vie.

Les pôles métropolitains se densifient avec une construction de grands collectifs. L'habitat communautaire se développe progressivement mais à un rythme modéré.

La conception innovante se focalise sur les deux points suivants :

- La modélisation dans la maquette numérique des équipements performants, en particulier dans la gestion des énergies, en lien avec une généralisation des équipements connectés.
- Le renouveau d'une industrialisation hors site avec des procédés constructifs qui mettent en œuvre de façon prépondérante des matériaux biosourcés, essentiellement dans le domaine des isolants. Ils offrent l'avantage de la qualité d'exécution en "hors site" et parfois l'inconvénient du transport. Globalement leur bilan est positif en particulier dans la performance atteinte et dans les économies de matière.

09.6.2 Techniques

L'importance quantitative des rénovations et des déconstructions-reconstructions accélère les changements d'énergies. En 2032, ce sont 60 % des chauffages au fioul qui auront disparu. Le gaz réseau qui comporte une part croissante de gaz renouvelable demeure une énergie de chauffage très utilisée dans la région avec une consommation totale en légère baisse mais surtout avec une bascule vers un usage en PAC hybride.

Comme dans S2@HdF le solaire thermique se développe, en particulier sur les maisons individuelles. Le photovoltaïque en toiture se développe aussi, favorisé par un plan régional lancé en 2023, et par la baisse des coûts des installations.

- ➔ En 2032, la puissance photovoltaïque installée en toiture atteint 1,2 GW soit six fois la valeur de 2020

Le développement de matériaux biosourcés s'est fait, suite au succès des premières filières initiées dès 2020 par des bailleurs sociaux, en particulier dans l'usage du chanvre, de la paille, et des anas de lin, mais ces filières sont confrontées à une demande très importante par rapport à leur capacité de production et leur diffusion reste relativement modeste,

- ➔ En 2032, les matériaux biosourcés représentent 9% des isolants utilisés sur les chantiers

09.6.3 Rénovation

L'objectif est de rénover beaucoup mais pas forcément au niveau le plus performant. Et quand l'effort financier est trop important, c'est la déconstruction qui sera préférée. Conformément aux décisions prises au niveau national, un énorme effort de rénovation est réalisé dans les dix années 2022-2032, avec une montée en puissance progressive sur les cinq premières années pour permettre aux entreprises de répondre à la demande.

- ➔ Un rythme de croisière de près de 90 000 logements rénovés par an est ainsi atteint en région dès 2027, mais seulement 25 % le sont au niveau BBC. Ce rythme devrait continuer après 2032, puis baisser ensuite.

Les immeubles tertiaires suivent la même dynamique, avec une déconstruction poussée des petits immeubles de bureau construits dans les années 1980 en zone urbaine ou péri-urbaine, sans qu'il y ait obligatoirement reconstruction compte tenu de l'évolution des modes de travail.

09.6.4 Déconstruction-Reconstruction

La dynamique très particulière liée à la déconstruction est accompagnée d'un fort développement de l'économie circulaire en région Hauts-de-France, laquelle devient un pôle national de l'économie circulaire dans le bâtiment. De nombreux équipements sont ainsi récupérés, rénovés et pour certains réutilisés mettant à profit le savoir-faire régional en la matière. Les matériaux lourds comme le béton et l'acier atteignent des taux de réemploi significatifs.

- ➔ En 2032 le taux de réemploi issu des chantiers de déconstruction en Hauts-de-France atteint 12 %.
- ➔ La région est reconnue comme un pôle de compétence national en termes d'économie circulaire du bâtiment.

09.7 Énergies

Contrairement au scénario S2@HdF l'accent est moins mis ici sur la sobriété. L'évolution porte d'abord sur l'efficacité des équipements, sur la diversification de l'offre en gaz renouvelable, et sur l'électrification des procédés industriels. C'est une profonde modification du mix énergétique qui se dessine, et se met en œuvre dès la décennie 2022-2032. Elle est impactée par l'évolution générale des coûts de l'énergie.

09.7.1 Gaz et biogaz

En 2032, la demande en gaz baisse légèrement à 44 TWh, une conséquence de l'amélioration substantielle des performances des bâtiments d'une part (dont l'effet est plus marqué à partir de la deuxième moitié de la décennie 2022-2032) et de l'électrification de certains procédés industriels d'autre part.

- ➔ Par rapport à 2022, la demande des bâtiments a baissé de 35 %, celle de l'industrie de 15 %.

Un besoin nouveau de GNV à hauteur de 3 TWh est toutefois apparu, essentiellement pour des véhicules lourds.

- ➔ En 2032, la production de biométhane injecté est de 10 TWh ce qui représente 22 % de la consommation alors qu'il n'est que de 13% à l'échelon national, résultat du travail de fond mené par le CORBI et du soutien affirmé de l'Ademe et des collectivités territoriales.

09.7.2 Électricité

Si en 2032 la demande d'électricité pour les bâtiments a peu évolué, il n'en est pas de même pour les autres secteurs. A l'échelon national, par rapport à 2015, la demande est en augmentation de 20 % dans l'industrie, multipliée par 3,5 pour le transport, et à plus de 50 TWh pour la production d'hydrogène.

- ➔ Il en est à peu près de même dans notre région dont les besoins en 2032 sont en augmentation globale de 22 % passant ainsi de 47 TWh en 2018 à 57 TWh en 2032.

Dans ces 57 TWh on notera plus particulièrement un besoin de 4,2 TWh pour la mobilité et de 6,3 TWh pour la production d'hydrogène par électrolyse.

Les capacités de production ont donc évolué fortement pour préserver du mieux que possible l'équilibre demande/offre en région. De même que dans S2@HdF la production nucléaire est à 32 TWh et l'éolien terrestre à 8,8 TWh soit un total de 40,8 TWh.

Le parc éolien prévu au large de Dunkerque a été mis en service avant 2032 (le calendrier du projet prévoyait 2028) pour une puissance nominale de 600 MW. Avec un facteur de charge supposé de 40 %, ceci devrait correspondre à une production annuelle de l'ordre de 2,1 TWh. Moyennant un effort très important sur la décennie la capacité photovoltaïque installée en 2032 est passée à 6 GW, fournissant 6 TWh. Ceci signifie un rythme d'installation de l'ordre de 0,6 GW/an, à comparer à l'échelon national qui est de 3,1 GW/an, signe de la volonté de la région de rattraper un certain retard pris en ce domaine.

Dans ces conditions, la production régionale d'électricité d'origine thermique est conservée à hauteur de 8 TWh, et la production électrique couvre alors la demande régionale.

- ➔ En 2032, la demande d'électricité est de 57 TWh, équilibrée par une production du même ordre, issue d'un mix énergétique où les énergies renouvelables ont pris une part plus importante.

09.7.3 Chaleur renouvelable

Le scénario S3@HdF, qui se caractérise par une forte transition des processus industriels vers l'électricité est moins ambitieux en termes de chaleur renouvelable que S2@HdF, et sollicite donc moins la ressource.

Dès la fin de la décennie la demande industrielle est en baisse, mais on retrouve toutefois une demande importante pour les réseaux de chaleur.

- ➔ La production de chaleur renouvelable à partir de biomasse (Bois-énergie + Déchets urbains + Biogaz) était évaluée à 9 TWh en 2017, elle est de 14 TWh en 2032.

09.7.4 Hydrogène

On a vu au chapitre 08.7.4 que le développement de l'hydrogène sera très lié aux choix de mobilité et à la politique industrielle nationale, impliquant une sorte d'incertitude.

Au niveau national, la différence la plus remarquable dans la consommation d'hydrogène c'est son utilisation dans le cadre de la création et la croissance forte d'une filière qui réutilise un CO₂ capté, lequel combiné à H₂ permet de produire du e-méthanol, substitut potentiel à l'essence.

En 2032, dans le scénario S3@HdF, l'hydrogène en Hauts-de-France est un vecteur utilisé par cette nouvelle filière, développée dans le Dunkerquois, pour le stockage des énergies électriques intermittentes, pour la mobilité, et pour la décarbonation des processus industriels. On notera que la mobilité combine à la fois des véhicules lourds et des véhicules légers venant concurrencer le véhicule électrique sur les longs parcours.

Cet hydrogène est majoritairement produit par électrolyse.

- ➔ En 2032, les besoins en hydrogène vert sont de 1,5 TWh pour l'industrie, 0,5 TWh dans la production d'engrais, 1,5 TWh dans une filière e-méthanol, et de 0,4 TWh pour la mobilité. Le total de ces consommations étant de 3,9 TWh.

Le projet H2V avec 5 tranches, produit 60 000 t d'hydrogène par électrolyse à l'horizon 2032 soit environ 2 TWh, et couvre alors 51 % des besoins régionaux, marquant ainsi l'évolution forte qui s'est produite vers les usages de l'hydrogène en région.

- ➔ À la fin de la décennie les capacités de production de l'usine H2V se révèlent insuffisantes et une deuxième implantation est en cours de construction.

09.8 Mobilité

C'est une recherche d'efficacité qui prime et ce sont surtout les progrès techniques en matière de décarbonation, qui ont marqué l'évolution des mobilités sans qu'il y ait de rupture majeure dans les pratiques.

La pratique de la voiture individuelle et celle du « tout camion », avec des parts modales très proches de celles observées aujourd'hui, restent dominantes. La demande en matière de transport continue quant à elle de croître, selon une tendance soutenue.

En 2032, elle est portée par des politiques de :

- Soutien à l'achat de véhicules individuels (prime à la casse, etc.), permettant de compenser le coût plus élevé des véhicules électriques.
- Soutien à l'usage des véhicules individuels, avec des compensations aux coûts de l'énergie.

Il n'est toutefois pas certain que ce scénario soit tenable sur le long terme compte tenu de la forte hausse observée des coûts de mobilité passagers et marchandises.

09.8.1 Demande

L'État accompagne, voire réoriente, et cherche par le biais de mesures d'accompagnement, (comme l'incitation au télétravail), à gérer au mieux les problèmes de congestion sur les routes et dans les transports. Les politiques de soutien à la mobilité des personnes et des marchandises et l'élargissement croissant des bassins de vie (marchés de l'emploi élargis, etc.) tendent à un développement soutenu de la demande de transport avec une augmentation de l'ordre de 9% en 2032 (par rapport à 2019)

Les politiques de développement des activités portuaires et logistiques menées sur l'ensemble des Hauts-de-France participent grandement au développement des flux de marchandises dans cette région. Qui plus est la hausse des livraisons à domicile déjà constatée durant la décennie précédente s'est plutôt amplifiée.

- ➔ Une demande qui continue de croître, mais un peu moins vite que précédemment.

09.8.2 Report modal

En ville l'usage du vélo a continué d'augmenter très régulièrement, poursuivant ainsi la tendance observée au début de la décennie. Le dynamisme des transports collectifs s'affirme, porté par de multiples outils numériques qui permettent une optimisation des usages, mais aussi par le développement de bus à haut niveau de service dans de nombreux centres urbains.

Confrontée à une baisse significative des recettes liées à l'usage de carburant issues des produits pétroliers (*taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques*), la problématique de financement des réseaux d'infrastructures se révèle de plus en plus complexe.

Les investissements en matière de transport collectif sont très majoritairement orientés vers les sites et axes pour lesquels l'automobile n'est pas en mesure d'apporter de réponse efficiente.

Les politiques de développement routier se révèlent dynamiques, bien que contraintes par les mesures en matière de réduction de consommation foncière (Zéro Artificialisation Nette). Pour ce qui est du transport de marchandises, les impacts du Canal Seine Nord Europe en matière de report modal sont encore naissants, la livraison de l'ensemble n'ayant eu lieu qu'en 2031.

Le fret ferroviaire est de son côté sorti de son lent déclin porté par le développement des ports des Hauts-de-France, mais l'absence de financement massif pour l'amélioration du réseau ferroviaire, limite par ailleurs le développement de ce mode (alors que celui-ci est plébiscité par les entreprises).

09.8.3 Taux de remplissage

L'effort de l'État dans le développement de plateformes de covoiturage et de leur mutualisation, ainsi que les usages économiques nouveaux attribués à l'automobile (services de transport, location, etc.) contribuent à un accroissement du taux de remplissage, même si la voiture individuelle reste la règle générale en cette décennie.

L'État a aussi initié plusieurs mesures en faveur du covoiturage comme le développement des aires de covoiturage près des axes stratégiques ou encore des voies réservées sur les autoroutes (A1 et A25 notamment). Des incitations financières sur les déplacements domicile-travail ont été mises en place, en coopération avec les entreprises.

Les acteurs publics soutiennent de manière très pragmatique⁷⁹ le développement de ces nouveaux services à mi-chemin entre les mobilités individuelles et collectives (UBER, covoiturage), transférant la charge des politiques de mobilités, de la collectivité vers les utilisateurs et les individus, sur la base d'un réseau automobile de qualité.

En matière de transport de marchandises, l'impact des prix de l'énergie a très largement participé à une optimisation des taux de remplissage, poussée avant tout par une considération de compétitivité. En outre, la conteneurisation et plus largement la hausse des coûts de transport maritime, ont très largement accru le taux de remplissage des conteneurs et par ce biais de l'ensemble des chaînes de transport conteneurisé.

⁷⁹ Ce sont des investissements assez faibles de la collectivité pour une capacité de transport majeure

09.8.4 Efficacité énergétique des véhicules

Les politiques de soutien à la voiture électrique, auxquelles s'ajoutent les restrictions de mobilité des véhicules polluants mises en œuvre par les collectivités locales, participent à un renouvellement accéléré du parc automobile.

Les véhicules mis sur le marché en 2032 se révèlent plus légers (sans pour autant évoluer en matière de format) mais surtout plus efficaces énergétiquement compte tenu de la motorisation électrique et des nouvelles technologies déployées (nouveaux matériaux, etc.) par l'industrie automobile.

Pour ce qui est du transport de marchandises, la décennie a vu apparaître progressivement, dans des flottes renouvelées des motorisations nouvelles avec le biogaz, l'hybridation qui avance rapidement dans les usages urbains, et l'hydrogène pour les poids lourds ou certains matériels spécifiques. Tous montrent une amélioration parfois très importante de l'efficacité énergétique.

09.8.5 Décarbonation

L'intensité carbone de l'énergie dans les transports de personnes s'est améliorée de manière considérable par une action vigoureuse de l'État, accompagné des collectivités territoriales. Les aides financières déjà initiées avant 2022, et continuées pendant une moitié de la décennie⁸⁰ ont été décisives dans le renouvellement du parc automobile, et en 2032 c'est près de 25% du parc de voitures qui est alors à très faible émission de CO₂ (électrique, biogaz, etc.) dans notre région. Mais la Région a aussi fortement contribué au développement accéléré d'un réseau de bornes de recharge qui en 2032 couvre pratiquement tout le territoire régional.

L'amélioration de l'intensité carbone dans les transports est la même pour les transports de marchandises, mais elle est basée sur un mix d'aides à la conversion de flottes, d'une taxation croissante du carbone, de déploiement d'infrastructures de recharge spécifiques aux poids lourds. En particulier les Hauts-de-France sont en pointe dans la distribution et l'usage du BioGNV et sont également une des régions où s'est le plus développé l'usage de l'hydrogène en motorisation lourde.

09.9 Production industrielle

C'est l'évolution de certains processus industriels, jusqu'à présent très émetteurs de GES, jointe à une décarbonation importante de l'offre énergétique qui a permis la poursuite des tendances de consommation et donc de production de la fin de décennie précédente, tout en respectant les objectifs de diminution des émissions de GES.

En Hauts-de-France, c'est bien avant 2022 que ces démarches avaient débuté, et en 2032, nombre d'entre elles sont opérationnelles.

C'est ainsi qu'à cette date, peu de secteurs voient leur production baisser à l'exception d'un premier fléchissement de la demande en ciment (-20% entre 2014 et 2032). Les autres (aluminium, acier, verre...) atteignent leur pic et ne devraient voir la demande baisser que dans les deux décennies suivantes.

Le secteur industriel a évolué dans les cinq domaines suivants :

- La décarbonation de l'industrie par la décarbonation de l'offre énergétique,
- Une intégration poussée des technologies de captage, valorisation et stockage du CO₂
- Les progrès faits en termes d'efficacité énergétique,

⁸⁰ Avant de se restreindre progressivement

- Les progrès faits en termes d'efficacité matière,
- Des stratégies régionales d'innovation et d'accompagnement dynamiques.

09.9.1 Décarbonation de l'industrie par la décarbonation de l'offre énergétique ⁸¹

09.9.1.1 Développement renforcé des gaz verts

C'est essentiellement le remplacement du gaz naturel par du biométhane. Il est produit en premier lieu par valorisation des déchets, grâce au développement du réseau d'unités agricoles (voir 09.8.1) avec une part de production estimée à 7 TWh en 2032 ⁸². Le complément provient d'une part du démarrage d'une production par méthanation dans quelques unités situées à proximité de production d'hydrogène excédentaire et d'autre part de la pyrogazéification des déchets ultimes.

09.9.1.2 Usages de l'hydrogène

Le vecteur hydrogène a fait en dix ans une véritable percée dans le domaine industriel des Hauts-de-France (voir également chapitre 09.7.4). On citera ici notamment l'opérationnalité depuis l'année 2024 du projet SHYMED qui produit et distribue une puissance de 1MW sur le site du CVE de Dunkerque et permet d'alimenter des bus et des bennes à ordures.

Le besoin en hydrogène est en partie satisfait par une production locale et par la récupération d'hydrogène fatal issu de plusieurs sites industriels, notamment en région Dunkerquoise.

On notera que, dès 2025, des investissements importants ont été faits dans des infrastructures de réseaux locaux et le réemploi de quelques infrastructures initialement utilisées pour le gaz naturel.

09.9.1.3 Électrification des processus

Dès les débuts de rev3 l'électrification des processus industriels avait été envisagée et des grands industriels régionaux s'y sont lancés, le renforcement du prix du gaz allant dans le sens d'un remplacement des fours à gaz par des fours électriques.

Dans ce contexte la mise en œuvre, de façon expérimentale d'abord, puis industrielle ensuite, de la technologie de l'anode inerte dans la production d'aluminium permet d'envisager une production d'aluminium neutre en carbone dès 2030.

09.9.1.4 Autres actions contribuant à la décarbonation

En 2032, 50% des entreprises ont réalisé leur bilan carbone et l'utilisent comme outil de management dans leurs choix d'investissements et de modernisation de leurs productions. C'est ainsi que le développement d'un critère carbone dans toute la filière numérique a permis d'initier à partir de 2025 une réduction de l'empreinte énergétique et écologique de cette filière, en particulier au niveau des data centers (projets pilotes green data centers déjà en place en Hauts-de-France).

Un dispositif régional de compensation carbone a été mis en place en lien avec le monde agricole et forestier pour valoriser les capacités de puits carbone des sols.

L'amélioration générale de l'efficacité énergétique (voir ci-après) contribue également à la décarbonation.

➔ En 2032, le pacte vert est respecté par l'industrie régionale.

⁸¹ On pourra consulter le dossier très complet du Ministère de l'Économie, des Finances et de la Relance "La décarbonation des entreprises en France" paru en février 2021 (voir bibliographie)

⁸² Ref feuille de route CORBI extrapolée à 2032

09.9.2 Intégration poussée des technologies de captage, valorisation et stockage du CO₂

En 2032, la région a développé une compétence certaine dans la captation et la valorisation du CO₂ essentiellement au sein de quelques grands groupes industriels, mais aussi avec l'appui de plusieurs projets de recherche développés au sein du réseau Unirev3.

C'est dès le début des années 2020 que de nombreux projets avaient été lancés, et au fil des ans, ils se sont, en règle générale, parfaitement inscrits dans les objectifs nationaux. Situés pour la majeure partie en zone Dunkerquoise ils ont bénéficié d'une dynamique forte portée par la CUD, la CCI et la Région et du soutien de l'Ademe.

On rappelle ici les principaux :

- Le stockage géologique en Mer du Nord avec les projets "Dartagnan" Projet d'Intérêt Commun (PIC) qui a permis de créer un hub d'exportation de CO₂ multimodal depuis le port de Dunkerque et le projet norvégien Northern Lights. Ces deux projets sont étroitement liés au développement d'un pôle industriel de captation CO₂ porté par un consortium de onze entreprises.
 - Le projet Reuze capte le CO₂ émis par la production d'acier, et grâce à une production simultanée d'hydrogène vert, délivre, depuis 2027, 2500 barils de carburants de synthèse par jour.
 - Le chemin vers la neutralité carbone des cimenteries est mis en route sur un premier site pilote. Ses résultats sont conformes aux attentes, et permettent d'envisager une diffusion du procédé.
 - La même année la mise en service d'une unité de réduction directe à l'hydrogène dans la fabrication de l'acier permet d'atteindre une réduction substantielle des émissions de CO₂ de la région Dunkerquoise.
- ➔ En 2032 l'industrie Dunkerquoise est devenue un leader Européen incontesté dans le domaine de la captation et valorisation du CO₂ d'origine industrielle.

09.9.3 Efficacité énergétique

Dans le cadre d'un plan général de modernisation de l'ensemble de l'industrie, l'efficacité énergétique a fait en 2032 des progrès importants. On citera ici les process innovants et la maîtrise des consommations des parcs moteurs, la maintenance prédictive, l'intégration des solutions de supervision numérique et intelligence artificielle, qui se sont imposées dans la quasi-totalité des domaines industriels.

On estime que 30 % du potentiel estimé en 2022 ont été gagnés dix ans après (objectif 75 % en 2050) dans le double but de faire des économies d'énergie et de préserver la compétitivité des entreprises régionales.

En parallèle la CCI a mené des accompagnements importants dans la valorisation des chaleurs fatales par la mise en place de réseaux de chaleur dans certains parcs d'activité, en lien étroit avec les collectivités territoriales.

09.9.4 Efficacité matière

Dans le cadre de ce plan général de modernisation de l'ensemble de l'industrie, l'efficacité matière a également fait de grands progrès par :

- Le développement de la fabrication additive dans certains sites industriels.
- Le développement des techniques de tri et de valorisation des déchets. En 2032, Les secteurs de l'acier, de l'aluminium, du verre, du papier carton et du plastique intègrent des matières premières issues du recyclage à hauteur de 25 à 30 % des tonnages cumulés selon les branches (objectif 60 % en 2050)

- La valorisation de certains co-produits d'origine agricole dans la production locale de matériaux biosourcés.

09.9.5 Des stratégies régionales d'innovation et d'accompagnement dynamiques

Ce nombre important de projets et de réalisations innovants, s'il a bénéficié d'une nouvelle dynamique de rev3, n'aurait pu exister sans des liens renforcés, plus efficaces entre les industriels et la recherche publique et privée.

Le réseau Unirev3 des acteurs de la recherche et de l'enseignement supérieur continue en 2032 de jouer un rôle moteur dans de nombreuses innovations. Il a d'ailleurs bénéficié d'une reconnaissance et d'une nouvelle structuration dès l'année 2023.

Les nombreux acteurs régionaux, pôles de compétence et laboratoires de recherche ont été sollicités et intégrés de façon plus importante que dans la décennie précédente.

Le transfert de technologies, la collaboration entre les laboratoires de recherche et les entreprises se sont aussi fortement accrus grâce à des acteurs comme la SATT Nord.

L'accompagnement régional porte aussi sur :

- Le développement des compétences nouvelles et la formation professionnelle.
- Et bien sûr le financement des projets, tant sur les projets individuels d'entreprises liés aux nouveaux procédés mis en œuvre, que sur les nouvelles infrastructures collectives qui dans ce scénario ont été nécessaires et ont fait l'objet d'investissements lourds, fréquemment dans le cadre de partenariats public-privé.

09.10 Production agricole

Ce scénario s'appuie sur une politique de l'offre et une recherche d'optimisation des procédés de production. La dynamique existe dans les cultures maraîchères et fruitières, et globalement la production des territoires est plus spécialisée.

09.10.1 Systèmes de production

En 2032, les systèmes à "bas niveaux d'intrants" ne représentent que 5 % de la production, les systèmes dits de "production intégrée" 30 % et les systèmes en conventionnel raisonné 65 %. Des innovations techniques et l'évolution des pratiques permettent d'espérer encore une légère croissance du rendement global des productions.

L'orientation productive reste forte. La recherche génétique et la mise au point d'itinéraires techniques adaptés permettent d'augmenter la production de protéines végétales, permettant d'améliorer l'autonomie protéique de la région.

La production de fruits et légumes s'adapte aux nouvelles conditions climatiques. La vigne refait son apparition sur les coteaux calcaires dont elle avait parfois disparu (hormis en AOC Champagne). Les filières de transformation (fécule, sucre) souffrent de la concurrence en approvisionnement avec les produits frais et céréales.

La demande mondiale en blé, orge, protéagineux et oléagineux s'accroît du fait de l'augmentation de la population et le terroir des Hauts-de-France concourt à la sécurité alimentaire des pays partenaires, voire même des autres régions françaises, dont les conditions pédoclimatiques ne permettent pas d'en produire.

09.10.2 Cheptel

La consommation des produits carnés confirme sa lente décrue.

En 2032, le cheptel bovin lait et viande a un peu baissé, mais la cohabitation de deux systèmes se confirme : une production extensive basée sur des modèles herbagers et une production intensive de cheptels non ou peu pâturants.

L'alimentation et la gestion du troupeau sont optimisés pour limiter l'émission de gaz à effet de serre. L'évolution la plus remarquable se fait dans le domaine des porcs et volailles avec une croissance forte des signes de qualité et l'arrêt progressif du développement des productions intensives. L'élevage d'ovins et caprins, peu présent dans la région, se développe pour répondre à la demande des consommateurs et contribue au maintien des prairies.

Les unités d'abattage et de transformation se modernisent et s'installent en région pour maintenir la valeur ajoutée sur le territoire et proposer des produits locaux sur toute la chaîne. L'engouement pour l'équitation des citadins entraîne une activité d'élevage et de pension de chevaux et poneys. Le cheptel contribue au maintien de la matière organique dans les sols et aux amendements en engrais de fonds, pour pallier la diminution mondiale des stocks de phosphore et potasse.

09.10.3 Biomasse

Les usages énergétiques de la biomasse sont en croissance forte, et, pour répondre à la demande, les productions non alimentaires se sont développées sur une partie des territoires.

La méthanisation repose à la fois sur des cultures intermédiaires (5 TWh) mais aussi sur des résidus de culture et de prairies (2 TWh) et des sous-produits de l'industrie Agroalimentaire. La récupération des tontes de pelouse et autre biomasse non valorisée se généralise en zone rurale et urbaine. Une part de plus en plus importante des digestats est utilisée, et permet d'initier la réduction de l'emploi des engrais azotés minéraux.

09.10.4 Surfaces irriguées

Les surfaces irriguées augmentent légèrement suite à la croissance de la production de fruits et légumes. Le maintien de la production de pommes de terre et de légumes, dans le contexte actuel du réchauffement climatique, est directement corrélé à l'accès à l'eau. Les alternatives aux prélèvements dans les nappes et rivières se développent en période d'étiage pour garantir les besoins incompressibles de l'ensemble des usagers. L'évolution qui se dessine est portée par des innovations technologiques et une meilleure répartition des apports sur l'année pour une consommation globale en augmentation de 20% maximum par rapport à 2022, malgré l'évolution du climat.

L'enjeu est aussi d'améliorer la qualité des sols, pour accroître la part infiltrée, en zone cultivée et non cultivée, le meilleur réservoir étant la nappe de la craie, là où elle est présente. Les aménagements d'hydraulique douce en parcelles concourent également à lutter contre l'érosion et améliorer l'infiltration. Dans les zones de polders, zones inondables, autour des canaux, la gestion hydraulique est repensée pour écrêter les crues et retenir une partie de l'eau évacuée trop vite vers la mer pour l'utiliser en période sèche.

09.10.5 Carbone

Les pratiques conformes au Label Bas Carbone se généralisent. L'élevage développe des techniques pour réduire ses émissions. Les itinéraires culturels sont revisités, en culture, au prisme des impacts sur la qualité de l'eau, de l'air, du climat et de la biodiversité. Le diagnostic de l'exploitation est global pour envisager les pistes de solutions optimales sur toutes les composantes de l'environnement. Les entreprises régionales sont invitées à compenser leurs

émissions de carbone en investissant dans le stockage du carbone régional, dans les domaines agricole et sylvicole.

09.10.6 Sols

L'artificialisation des sols est limitée, pour maintenir leur biodiversité (lombrics, mycorhizes...), le potentiel nourricier régional et pour favoriser l'infiltration de l'eau.

En zone agricole, leur taux de matière organique est augmenté, par le recyclage des effluents, sécurisé et tracé, par le travail adapté du sol et par l'incorporation de biochar, telle que le préconise le GIEC (une technique qui a été expérimentée et est en cours de déploiement en région).

L'occupation des sols est raisonnée en fonction de leur qualité (boisement, imperméabilisation, plantations, culture, loisirs) et leur taux d'humidité fait l'objet d'une attention particulière pour leur préservation.

La surface en toiture à couvrir est suffisamment importante en région pour éviter l'installation de panneaux photovoltaïques au sol.

10

Un récit

10 Un récit

Sur la base des chapitres précédents, on peut imaginer de très nombreux récits. Celui qui est proposé ici s'appuie bien sûr sur les réflexions du groupe de travail et sur les enseignements des scénarios nationaux.

L'heure est à l'action, il fait donc l'hypothèse d'un ensemble de décisions qui impactent le court terme, en voyant 2032 comme un "point de passage" majeur, qui doit permettre d'atteindre l'objectif à long terme de 2050. Il tient compte à la fois des caractéristiques régionales mais aussi de l'expérience acquise au fil des dix dernières années ; il propose pour notre région et pour ses habitants un futur proche, réaliste, et, même si ce n'est peut-être pas évident à la première lecture, désirable...

Il fait le pari initial d'une prise de conscience générale et rapide de la nécessité de changements profonds.

Nous invitons le lecteur à s'en emparer, mais aussi, s'il en a le souhait, à le compléter, l'enrichir, voire à bâtir son ou ses propre(s) récit(s) sur la base de notre travail prospectif.

En 2022...

rev3 est un écosystème unique en France, une dynamique qui n'a jamais faibli et a permis l'éclosion de très nombreux projets de toutes tailles⁸³. Portés par le récit initial de la Troisième Révolution Industrielle, des structures de gouvernance sont en place, des initiatives nombreuses existent, des projets concrets avancent, des innovations, des travaux de recherche, sont produits et publiés. La Région et la CCI soutiennent et accompagnent la démarche, souvent accompagnées par l'Ademe.

Pourtant, des insatisfactions existent et plusieurs objectifs initiaux n'ont pas été atteints.

La massification de la rénovation des bâtiments est encore largement insuffisante, le développement des énergies renouvelables solaires est très loin de ce qui aurait pu être espéré, l'évolution vers une mobilité décarbonée est balbutiante, l'efficacité énergétique régionale reste faible, l'appropriation du projet n'est que partielle...

La prise de conscience de la nécessité de l'action, exprimée de tous côtés, montre que le chemin pris avec rev3 dix ans auparavant était le bon, mais aussi qu'il faut faire évoluer le propos, pour l'élargir et pour changer d'échelle.

Un an avant, en août 2021, le GIEC avait publié son sixième rapport sur l'évolution du climat qui sans équivoque appelait à des transformations profondes, rapides et systémiques pour diminuer l'impact de nos activités sur le climat, sur la biodiversité, sur l'air que nous respirons et l'eau qui nous irrigue.

A partir de 2022...

La pandémie, puis la guerre en Ukraine, mettent en lumière des faiblesses de nos sociétés, mais en montrant aussi les capacités de résilience. L'été 2022 est difficile, le feu fait des ravages comme on en n'avait pas connus depuis très longtemps, le débit de nombreux fleuves en Europe tombe historiquement bas. En France, la production d'électricité d'origine nucléaire chute, des canicules à répétition portent atteinte aux productions agricoles, et de nombreux départements sont à plusieurs reprises en situation météorologique extrême. L'usage de l'eau est restreint dans les Hauts-de-France, le prix de l'énergie augmente de façon vertigineuse, le futur s'assombrit.

Notre monde se montre plus fragile que nous ne l'avions cru. Le dérèglement climatique, de plus en plus évident, interroge fortement notre modèle économique et le terme d'éco-anxiété apparaît dans les médias parce qu'il est beaucoup dans les têtes.

Le déclic

Comme dix ans plus tôt, le World Forum de 2022 est le point pivot, le moment où une bascule se produit.

Ce jour-là, à l'initiative de la Communauté rev3, un premier travail réalisé par des experts issus d'institutions diverses, est proposé. Il est mis en question, discuté, amendé par les présents, mais reconnu comme un point de départ.

Suivant une de ses propositions, dès le début de l'année 2023, un processus de délibération collective est mis en place au niveau des Hauts-de-France, un peu à l'image de la Convention Citoyenne. Ses travaux durent trois mois à l'issue desquels cent propositions sont faites, largement partagées avec les collectivités territoriales, les entreprises, le grand public, et le monde académique.

⁸³ A l'été 2022, on en dénombre plus de 1200 !

On y souligne avec insistance :

- Que l'action est urgente et prioritaire, que la prise de risque est nécessaire,
- Que la sobriété s'impose sur l'usage des énergies, la mobilité, les ressources en eau, les ressources matières et qu'elle est possible,
- Que la transition sera acceptable si elle est juste,
- Qu'une nouvelle relation avec le monde vivant doit être construite,
- Que l'économie, les territoires, la société dans son ensemble, vont devoir faire un effort considérable d'adaptation,
- Qu'il faut construire un autre mix énergétique,
- Que les villes et les communautés urbaines doivent être exemplaires dans un objectif de neutralité carbone,

A partir de ces propositions la gouvernance de rev3, publique et privée, décide alors d'amplifier fortement ses actions, avec les habitants de la région, avec les entreprises, et avec les collectivités. Des moyens nouveaux sont consacrés à la démarche, tant en financements qu'en moyens humains.

Plusieurs actions décisives font évoluer l'appropriation de rev3

L'Ademe explore des travaux sur les neurosciences qui permettent d'avoir une meilleure compréhension du fonctionnement de notre cerveau, pour mieux saisir ce que sont les ressorts du passage à l'acte dans les processus de transition. On identifie les pistes menant à une transition vécue comme une satisfaction, un objectif vécu positivement, pour une part croissante des habitants et des entreprises de la région.

Un immense travail d'information, de dialogue et d'échanges est entrepris ; il permet de toucher très largement le grand public et de nombreux secteurs de la vie économique qui n'avaient pas été sensibilisés à rev3.

La Région fait un travail de diffusion de rev3 auprès de tous les maires de la région et des collectivités territoriales.

La CCI met en œuvre un espace collaboratif qui permet aux entreprises de toutes tailles et de tous secteurs d'activité de venir échanger, dialoguer, capter de l'information sur son engagement et ses actions en termes d'économie pour une croissance durable et ambitieuse. Cet espace devient un puissant lieu de partage des expériences et assure en même temps une information et une promotion constante de rev3.

Le modèle de transition se tourne fortement vers une transition juste, en intégrant dans nombre de ses actions un profond souci d'équité, une considération des différences, un souci de proximité.

Une économie secouée mais qui réagit

Malgré cela, dans les années qui suivent, la transition est parfois brutale, dans plusieurs secteurs de l'économie régionale pour deux raisons principales :

1/ L'objectif de décarbonation lié au "paquet Fit for 55" est difficile à mettre en œuvre, les activités les plus gourmandes en énergie et celles qui sont très émettrices en GES sont remises en question.

2/ La sobriété est devenue la règle dans le domaine des énergies, des ressources (minéraux, eau...) et des comportements individuels. Des pans entiers de l'économie qui n'avaient pas anticipé cette évolution sont en difficulté.

Le numérique voit son développement remis en cause en tant que source de progrès, parce qu'il est confronté à une empreinte environnementale de plus en plus inacceptable, à des

coûts excessifs et à une cybercriminalité qui est devenue un fléau. Dans un second temps, ce monde d'inventeurs et de chercheurs ⁸⁴ se réinvente et intègre les enjeux environnementaux dans une infrastructure plus sécurisée et dans une économie plus raisonnée. Cette orientation se heurte toutefois à une difficulté d'acceptation au niveau international, particulièrement dans le monde anglo-saxon, induisant une distorsion de concurrence qui n'est pas toujours à l'avantage de notre région.

L'aménagement du territoire fait l'objet de très nombreux débats, et l'objectif de baisser de 50 % la consommation d'espaces naturels à la fin de la décennie <<⁸⁵ n'est pas atteint sur tout le territoire. Des discussions sont en cours pour identifier les mesures qui permettront de respecter l'objectif 2050.

Dans le monde du bâtiment, plusieurs villes appliquent avec succès les procédés de rénovation hors site⁸⁶. Le plan de rénovation des lycées lancé par la Région avance, avec l'objectif d'atteindre la neutralité carbone de ce patrimoine avant 2050. Mais ce secteur a du mal à être à la hauteur des enjeux, par manque de bras. Les majors sont là, les ETI aussi, mais la marche à franchir est trop élevée, en particulier en rénovation. Là où il faudrait rénover au niveau BBC rénovation 60 000 logements par an on en est à 24 000 en 2032 (six fois plus qu'en 2018). Devant ce constat, fait dès les premières années, un considérable effort de formation et de recrutement dans les filières du BTP est lancé dès 2025. Il commence à porter ses fruits et il inspire d'autres secteurs de la vie économique eux aussi confrontés à des transformations majeures.

Par contre, la sobriété matière est rapidement rentrée dans les mœurs d'une région qui avait déjà beaucoup développé l'économie circulaire. Les entreprises qui se sont inscrites dans des nouvelles filières de recyclage et qui ont mis en place des démarches d'éco-conception créent de l'activité et de l'emploi. Plusieurs sites d'écologie industrielle fonctionnent avec succès, la Communauté Urbaine de Dunkerque est en position de leader, elle fait profiter de son expérience d'autres grands sites industriels régionaux et nationaux.

Parmi les activités industrielles qui sont en plein développement, la production de batteries électriques va bien au-delà des besoins régionaux. Des modèles spécifiques pour l'habitat individuel sont fabriqués, combinés au photovoltaïque, ils permettent de développer une autonomie énergétique satisfaisante pour des milliers de bâtiments.

Dans une volonté de s'éloigner des dérivés du pétrole, la fabrication de nombreux produits (isolants, pièces pour l'automobile, matériaux du bâtiment...) à partir de matériaux biosourcés progresse : la région s'en est fait une spécialité mais elle cherche encore l'équilibre économique de ces productions nouvelles.

L'agriculture régionale est devenue acteur à part entière de rev3

Un nouvel équilibre se précise pour la production agricole. Grâce à la loi Climat et Résilience, le potentiel nourricier des sols de la région a pu être préservé. La contribution du bocage régional à la biodiversité, à l'absorption du carbone est mieux comprise, elle est protégée par plusieurs réglementations. En conséquence, malgré la diminution nette de la consommation de protéines animales, une rentabilité satisfaisante dans l'élevage d'herbivores est

⁸⁴ En particulier à Euratechnologies

⁸⁵ Inscrit dans la loi Climat et Résilience du 24 août 2021

⁸⁶ Dont un bel essor du procédé Energiesprong

maintenue, ce qui assure le maintien des prairies. Des synergies nouvelles sont nées autour de la complémentarité entre élevage, cultures et biomasse.

Dès 2023, une attention particulière est portée à l'accès à l'eau, à sa réutilisation avant rejet dans le milieu, ce qui permet de mieux passer les épisodes de sécheresse. Les techniques de conservation des sols se sont développées, et les universités régionales se sont profondément impliquées dans ces recherches.

Un regard nouveau a été porté sur le monde du vivant non humain, sur sa contribution quotidienne à nos vies, sur le respect à lui apporter pour corriger des déséquilibres, notamment de biodiversité, résultant d'un passé qui s'éloigne. Il dépasse largement le secteur de la production agricole, et les Hauts-de-France sont la première région qui dispose d'une réelle infrastructure du vivant appuyée sur des compétences réelles en génie écologique.

Tout ceci s'est accéléré à partir du moment où la Chambre d'Agriculture Régionale a été intégrée comme entité à part entière de la démarche rev3.

La région s'éloigne des énergies fossiles et développe les énergies renouvelables

L'idée que le crépuscule des énergies fossiles est commencé fait son chemin.

L'abandon du moteur thermique et la reconversion à marche forcée que l'industrie automobile a dû faire en furent un premier signal. L'explosion des coûts en 2022-2023, liée à la guerre en Ukraine a donné le coup de grâce à ces énergies, et dans la deuxième partie de la décennie, ce déclin est largement accepté, aidé par des messages forts de l'État et de l'Union Européenne.

Grâce à des initiatives multiples et coordonnées, de la Région et de la CCI, la production d'énergie électrique de source photovoltaïque se développe fortement : en 2031, le seuil des 6 TWh a été franchi, et au total les énergies renouvelables produisent près de 40 % des besoins régionaux en électricité.

Dans la filière gazière, la demande en gaz a un peu baissé après les chocs des années 2022-2023. Le biométhane injecté a continué son développement, mais à ses côtés, c'est l'hydrogène vert qui se développe en région : réutilisation de réseaux existants, usage accéléré dans l'industrie, premières flottes de camions et de matériel ferroviaire en bénéficient. La disponibilité de la ressource en eau est un défi qui reste suivi avec attention, mais qui est étroitement lié à la modération de la demande.

La région est reconnue comme entité territoriale privilégiée de la transition

L'État intègre désormais le fait que la transition écologique se fait dans et par les régions, par des entités territoriales cohérentes, suite logique du constat fait avec rev3. Soumises au même environnement, d'autres régions de France et d'Europe ont fortement accéléré leur transition écologique, et valident le constat -déjà fait- que le lieu le plus propice à cette transition était une unité territoriale, de taille régionale, forte de sa taille et de sa cohérence. La multitude des initiatives, le foisonnement d'approches dynamiques de grande ampleur, adaptées aux terrains sur lesquels elles s'appliquent, se révèlent plus efficaces qu'une approche globale, monolithe. Elles se placent désormais dans un cadre commun, fédérateur, au sein d'un dialogue interrégional Européen issu du "Fit for 55".

Un nouveau modèle économique est en gestation

En 2032, le modèle économique de cette nouvelle société n'est pas encore abouti, mais il commence à se dessiner : Il est fait de sobriété énergétique, d'économie circulaire, de préservation des ressources matière, d'une nouvelle relation avec le vivant, et les premiers

indicateurs montrent qu'il peut fonctionner, même s'il est encore loin d'être universellement adopté en région, ce qui ne manque pas de créer ici et là des tensions fortes ou des incompréhensions.

L'implication du monde académique l'amène à développer une économie de la connaissance⁸⁷ dans laquelle les valeurs du savoir prennent le pas sur l'accumulation de biens matériels. Elle pourrait bouleverser le modèle de développement économique issu des énergies fossiles, et ouvrir la voie vers un futur où la notion de propriété perd de son importance, où les échanges "peer to peer" se multiplient. L'enseignement, la formation, l'accès aux savoirs, la recherche et l'innovation, remontent dans l'échelle des valeurs. On se souvient que les Hauts-de-France en avaient identifié l'importance dès les débuts de rev3⁸⁸, mais c'est une remise en cause plus importante qui commence à poindre, grâce aux liens entre les universités, le monde économique et les collectivités territoriales.

En 2032...

Le progrès scientifique, le développement des technologies ne sont pas remis en cause, mais ils s'intègrent dans une vue plus globale et plus généreuse. Un regard nouveau est porté sur le vivant "non-humain" qui nous entoure, sa contribution à notre quotidien est mieux comprise et appréciée différemment. Dans cette approche, le versant sud de la région s'est particulièrement investi et c'est ainsi qu'il a conforté son implication dans rev3.

rev3 fédère les composantes de la société au sein d'un territoire qui a enclenché un nouveau processus de transformation comme il a su le faire à plusieurs reprises dans son histoire. La conscience d'être dans un scénario de l'urgence à agir est partagée et la capacité de résilience de la région s'exprime avec force dans une réinvention de son modèle économique et social.

rev3 s'est adaptée, s'est transformée et apporte une réponse aux défis auxquels la région doit faire face, *penser loin et agir immédiatement* en est devenu le thème fédérateur.

A la fin de l'année, on s'apprête à fêter les 20 ans de rev3 ...

⁸⁷ En mars 2000 Le Conseil Européen avait proposé de faire de l'Union européenne "l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde...", ceci émerge en Hauts-de-France.

⁸⁸ On citera ici la création d'Unirev3 et les travaux de son Conseil Scientifique

11

Quelques mots pour (ne pas) finir...

11 Quelques mots pour (ne pas) finir...

De ces passionnants travaux de prospective, nous avons tiré beaucoup d'enseignements. L'un d'entre eux, et non des moindres, est que nous avons acquis la certitude que rev3 peut aujourd'hui se réinventer dans un processus qui combine la continuité par rapport au passé et un renouveau pertinent par rapport aux futurs probables.

Ce besoin de renouveau a été abondamment justifié, non par une érosion du propos initial, mais bien par les évolutions rapides et sérieuses du monde qui nous entoure. Les Hauts-de-France sont un territoire du monde et, en tant que tel, il est soumis chaque jour aux impacts d'un environnement national et international qu'on ne peut ignorer.

Deux perspectives différentes sont en tension :

D'un côté un ensemble d'incertitudes et de lourdes menaces liées au changement climatique qui s'accélère fortement, à la situation internationale dont la dégradation atteint les fondements mêmes de notre société, de nos économies, à la perte de biodiversité qui fait craindre l'effondrement de chaînes du vivant...

De l'autre un ensemble de propositions, certaines déjà anciennes, d'autres plus récentes, qui ont été illustrées ici dans deux scénarios différents mais également plausibles. Ils sont fortement marqués par le chemin vers la neutralité carbone. On y parle de sobriété énergétique, mais aussi de sobriété ressources et d'économie circulaire, d'une nouvelle alliance avec le vivant, de remplacement des énergies fossiles par des énergies renouvelables, d'évolution de nos modes de vie, de nouveaux modèles de transition et de tant d'autres sujets à défricher...

C'est de ce contraste, qui peut parfois s'apparenter à une confrontation, que sont nées un ensemble de propositions. Elles mettent souvent en lumière la nécessité de sortir de notre zone de confort avec raison et audace. Nombreuses sont celles qui impliquent des remises en question de notre modèle de développement, mais qui portent aussi en elles un réel et solide espoir.

"L'heure des choix est arrivée" : plus que jamais ceci semble être d'actualité. On pourrait le craindre, mais tout au long de nos réunions j'ai plutôt eu le sentiment que nous pensions qu'il s'agissait là d'une chance majeure à saisir maintenant par et pour les Hauts-de-France.

Peut-être nous a-t-il fallu dix ans pour nous y préparer, mais peut-être aussi, aujourd'hui y sommes-nous prêts.

Claude Lenglet
18 octobre 2022

Annexes

Annexe 1 : Tables de correspondance

Annexe 2 : La notion de zone critique

Annexe 3 : S'adapter aux changements climatiques en Hauts-de-France, 11 fiches pour agir.

Annexe 4 : Références Bibliographiques

Annexe 5 : Sigles et acronymes

Annexe 1 : Tables de correspondance

On trouvera ci-après les facteurs de conversion utilisés dans la partie "énergies". Ils sont majoritairement issus des publications de l'Ademe, de RTE et des valeurs relevées en région par les opérateurs énergétiques.

Si toutefois des ratios légèrement différents devaient être utilisés, les propositions faites dans les scénarios S2@HdF et S3@HdF resteraient valables.

Électricité d'origine renouvelable :

	Puissance installée (GW)	Production annuelle (GWh)
Photovoltaïque	1	1 000
Éolien terrestre	1	1 750
Éolien offshore	1	3 500

Pour le photovoltaïque le ratio GW -> TWh retenu est inférieur au ratio national, proche de 1,20. Il est pris à 1 de façon prudente, pour tenir compte de l'ensoleillement moyen en Hauts-de-France.

Pour l'éolien terrestre, le ratio de 1,75 est issu des productions réelles mesurées sur trois années (2014 à 2016) en région.

Pour l'éolien offshore, un facteur de charge de 40 % a été retenu qui fournit un ratio GW -> TWh de 3,50 alors que dans ses travaux RTE affiche 3,60 et que le futur parc éolien en mer de Dunkerque annonce une production annuelle de 2,3 TWh pour une puissance installée de 600 MW soit un ratio de 3,83.

Hydrogène

L'approche est différente pour l'hydrogène, qui en fait est un vecteur d'énergie. Il est fabriqué de différentes façons, dont certaines très polluantes. Sa quantité s'exprime généralement en tonnes, mais les besoins énergétiques s'expriment en MWh_{PCI} (ou GWh_{PCI}, ou TWh_{PCI}), le terme "PCI" signifiant Pouvoir Calorifique Inférieur.

La valeur communément admise est pour 1kg d'hydrogène de 33,3 kWh_{PCI} ce qui pour une tonne donne 33,3 MWh_{PCI}

Dans Transition(s) 2050 on lit p. 513 "...s'établit à 620 000 tonnes par an soit 20 TWh_{PCI} d'hydrogène", valeur proche du 20,65 qu'on obtient avec le ratio 33,3. C'est ce ratio que nous avons retenu, en particulier dans les paragraphes 08.7.4 et 09.7.4

Annexe 2 : La notion de zone critique

Qu'est-ce que la Zone critique (ZC) ?

Cette zone répond, selon les auteurs, à différentes définitions, mais nous pouvons la définir ici comme :

Le lieu des interactions entre l'atmosphère, l'hydrosphère, le couvert nival, les sols, les roches et les écosystèmes.

Les échanges d'eau, de matière et d'énergie qui se produisent au sein de la ZC sont en interaction avec les autres enveloppes du Système Terre (océan, atmosphère).

- ➔ On se doit ici, peu de temps après son décès, de rappeler les propos de Bruno Latour dans sa remarquable intervention de novembre 2015 au Collège de France : "Les zones critiques et la notion de territoire" ⁸⁹.

C'est une zone réactive pour la planète qui joue un rôle clé dans sa régulation globale. Support de la vie, cette mince couche est fortement impactée par l'homme (agriculture, urbanisation, activité économique...) qui façonne le paysage, en extrait ses ressources (eau, sol, cultures) et y stocke ses déchets.

De par ses interactions d'échelles spatiales, du pore des feuilles au bassin versant des grands fleuves, de par ses interactions d'échelles temporelles, de la seconde à la pluri-décennale, et de par les interactions entre processus biogéochimiques, le concept de zone critique questionne les sciences hydrologiques. Elle pose de nouveaux défis pour l'étude de son fonctionnement, que ce soit pour l'étude des transferts aux différentes échelles, de l'eau, de matières (dissoutes et en suspension) et de contaminants, ou que ce soit pour l'étude et la caractérisation des processus pour la préservation et/ou la dégradation de la structure et de la qualité des milieux.

L'enveloppe lithosphérique (le sol en particulier) est ainsi une composante fondamentale de la ZC. Elle joue un rôle majeur sur le stockage, la mobilité et la transformation des éléments biogènes (C, N, P) et des contaminants inorganiques, organiques et microbiologiques, dont le rôle tampon est primordial dans l'équilibre des grands cycles.

La ZC est aujourd'hui reconnue comme un acteur à part entière de la dynamique du Système Terre et de ses grands cycles biogéochimiques (énergie, eau, Carbone, Azote), et pour ses rétroactions sur le climat au travers de ces grands cycles. Ainsi la compréhension des processus, leur paramétrisation et la quantification des échanges de matière, d'eau, de contaminants et d'énergie doivent être intégrées dans modèles globaux du Système Terre où la prise en compte du cycle de l'eau est un prérequis essentiel. Enfin, les actions anthropiques modifient les grands cycles biogéochimiques et affectent profondément les ressources dont l'homme dépend (eau, sol) tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif.

La zone critique est l'habitat des vivants, humains et non humains, sur la planète, le fruit d'une longue évolution et une zone clé dans le maintien de l'habitabilité de la Terre.

Cette zone complexe est constituée de diverses entités et dont l'étude s'est trouvée partagée entre de nombreuses disciplines qui se sont spécialisées avec le temps et ont aujourd'hui

⁸⁹ <http://www.bruno-latour.fr/node/650>

beaucoup de mal à communiquer entre elles : géologie, écologie, géochimie, biogéochimie, géophysique, pédologie, géomorphologie, hydrologie, hydrogéologie, géomicrobiologie, etc...

Cette hyperspécialisation est un frein à une approche scientifique holistique de surface de la Terre permettant de comprendre et de prédire son comportement intégré face aux grands changements qui nous attendent.

Des réseaux internationaux ont vu le jour pour l'étude la zone critique en particulier aux USA où ils sont nés. Ils se focalisent sur des sites instrumentés (des zones critiques ou Observatoires de la zone critique), des endroits bien précis, où les communautés tentent de relever de défi de la pluridisciplinarité.

On ne peut pas non plus oublier le rappel que fait constamment Jeremy Rifkin sur les 19 kilomètres qui nous séparent du vide intersidéral. Rifkin va peut-être ainsi un peu plus loin dans la définition, en insistant sur les dernières molécules de notre atmosphère, cette mince pellicule qui permet la vie sur Terre.

Il parle même de "gouvernance régionale" de cette zone dans le premier chapitre de son dernier ouvrage "The Age of Resilience" (à paraître bientôt en français) :

"Bioregional governance, for its part, becomes far more distributed with local communities taking on the responsibility of adapting to and stewarding their 19 kilometers of the Earth's biosphere that encompasses the lithosphere, hydrosphere, and atmosphere—the region of Earth where life unfolds."

Qu'on peut traduire par :

"La gouvernance biorégionale, quant à elle, devient beaucoup plus distribuée, les communautés locales assumant la responsabilité de l'adaptation et de la gestion de leurs 19 kilomètres de biosphère terrestre qui englobent la lithosphère, l'hydrosphère et l'atmosphère, la région de la Terre où la vie se déploie."

Annexe 3 : S'adapter aux changements climatiques en Hauts-de-France, 11 fiches pour agir.

Ce dossier résulte du souhait commun de la Direction Régionale de l'Ademe et du Conseil Régional des Hauts-de-France d'accompagner les collectivités locales dans leur processus d'adaptation aux changements climatiques. Il a été réalisé avec la participation du CERDD. Publié en 2017, il reste cinq ans après remarquable de pertinence⁹⁰.

Il se compose de onze fiches. Chaque fiche place d'abord le sujet dans son contexte et propose des actions (reprises pour l'essentiel ici). Elles comportent également des références bibliographiques, des témoignages, des liens vers des sites web et fourmillent de bonnes idées (le saviez-vous ? zoom sur...)

Fiche 1 : S'engager dans une démarche de prise en compte des effets du changement climatique pour son territoire

Établir le profil climatique de son territoire et observer les évolutions / Mobiliser les acteurs et partager une vision long terme du territoire / Conduire une démarche prospective du territoire face aux évolutions possibles du climat

Fiche 2 : Intégrer l'adaptation dans les documents d'urbanisme

Utiliser le profil climat du territoire dans l'élaboration des documents d'urbanisme / Intégrer l'adaptation dans l'élaboration des documents d'urbanisme / Facteurs de réussite

Fiche 3 : Assurer le confort d'été des espaces bâtis

Identifier les zones du territoire les plus sensibles aux fortes chaleurs / Insuffler les bonnes pratiques pour améliorer le confort d'été lorsque cela apparaît nécessaire

Fiche 4 : Limiter le risque de retrait gonflement des argiles pour les bâtiments

Améliorer la connaissance du phénomène de retrait gonflement des argiles sur son territoire / Informer et sensibiliser sur les problématiques locales du phénomène de retrait gonflement des argiles / Diffuser les bonnes pratiques

Fiche 5 : Engager un programme d'actions pour réduire la pression sur la ressource en eau

Connaître l'état et l'usage de la ressource en eau sur son territoire / Diffuser les bonnes pratiques / informer et sensibiliser sur la situation de la ressource en eau et des moyens d'action pour la préserver (quantitativement et qualitativement)

Fiche 6 : Encourager une gestion des eaux pluviales à la source

Connaître le flux eau sur son territoire et sa prise en charge actuelle / Identifier les zones sensibles aux inondations et leur apporter des solutions concrètes / Privilégier les techniques alternatives de gestion des eaux pluviales dans les nouveaux aménagements.

Fiche 7 : Intégrer l'élévation du niveau de la mer dans l'aménagement des espaces littoraux

Observer et caractériser les enjeux du territoire face au changement climatique / S'engager dans un aménagement stratégique du littoral et s'autoriser à expérimenter

Fiche 8 : S'adapter par et pour la biodiversité

Informier et valoriser les services écosystémiques rendus par la biodiversité / Renforcer les capacités d'adaptation des écosystèmes de la région

⁹⁰ Accessible par <https://v.calameo.com/?bkcode=006181432997b23ac0182>

Fiche 9 : La forêt : Entre besoins d'adaptation et alliée des territoires face aux changements climatiques

Réduire les vulnérabilités de la forêt aux changements climatiques / La forêt facteur de robustesse du territoire

Fiche 10 : Accompagner et soutenir l'adaptation de l'agriculture

Observer, rechercher, animer / Ancrer l'agriculture sur son territoire / Facteurs de réussite

Fiche 11 : Assurer les bonnes conditions sanitaires du territoire face aux changements climatiques

Observer et analyser les risques et les conséquences sanitaires et sociales des changements climatiques / Réduire les risques sanitaires liés aux changements climatiques

Annexe 4 : Références Bibliographiques

ADEME: <https://transitions2050.ademe.fr/>

On trouve aussi à cette adresse l'ensemble des "feuillets" thématiques qui ont été publiés après le scénario général (mix électrique, matériaux de la transition,

ADEME + CSTB: <https://batimentdemain.fr/>

RTE: <https://www.rte-france.com/analyses-tendances-et-prospectives/les-bilans-previsionnels>

Negawatt: <https://www.negawatt.org/>

Dossier produit par l'Ademe et le CERDD sur l'adaptation en Hauts-de-France :
<https://v.calameo.com/?bkcode=006181432997b23ac0182>

Travaux de prospective produits par l'Agence des Hauts-de-France 2020 2040 sur le sujet de l'industrie :
<https://2040.hautsdefrance.fr/quel-avenir-pour-lindustrie-regionale/>

Éléments récents produits par le GIEC :
<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>

Travaux de France Stratégie sur l'évolution des métiers :
<https://www.strategie.gouv.fr/publications/metiers-2030>

Décarbonation des entreprises en France, dossier publié en février 2021 par le Ministère de l'Économie, des Finances et de la Relance.
<https://www.economie.gouv.fr/cge/decarbonation-entreprises>

Annexe 5 : Sigles et acronymes

AIE	Agence Internationale de l'Energie
ARB	Agence Régionale de Biodiversité
ARCEP	Autorité de Régulation des Communications Électroniques
BBC	Bâtiment Basse Consommation
CD2E	Centre de Déploiement de l'Eco-transition dans les Entreprises et les Territoires
CEEBIOS	Centre d'Études et d'Expertise en Biomimétisme
CERDD	Centre Ressource du Développement Durable
CODEM	Construction Durable et Écomatériaux Innovants
COP	Conference of Parties
CORBI	Collectif Opérationnel Régional du Biométhane Injecté
COREM	Collectif Régional de l'Électromobilité
CORESOL	Collectif Régional de l'Energie Solaire
CORHYD	Collectif Régional de l'Hydrogène vert
CORREI	Comité Opérationnel Régional des Réseaux Électriques Intelligents
CSNE	Canal Seine-Nord Europe
CSTB	Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
DREAL	Direction Régionale Environnement Aménagement Logement
EEN	Enterprise Europe Network
GAFAM	Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft
GES	Gaz à Effet de Serre
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GRDF	Gaz Réseau Distribution France
HCC	Haut Conseil pour le Climat
IPBES	Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services
NIMBY	"Not In my backyard"
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PTS	Plans de Transition Sectoriels
RTE	Réseau de Transport de l'Électricité
SNBC	Stratégie Nationale Bas Carbone
SRADDET	Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires
TRI	Troisième Révolution Industrielle
UNIREV3	Réseau des Universités et Grandes Écoles au cœur de rev3
ZAN	Zéro Artificialisation Nette
ZC	Zone critique
ZFE	Zone à Faibles Émissions
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique
WWF	World Wildlife Fund