



HAL
open science

Analyse des freins et leviers à la mise en œuvre de SafN Inventaire des formations initiales et continues

Pierre-Antoine Versini, Mario Al Sayah, D Schertzer

► **To cite this version:**

Pierre-Antoine Versini, Mario Al Sayah, D Schertzer. Analyse des freins et leviers à la mise en œuvre de SafN Inventaire des formations initiales et continues. Ecole des Ponts Paris Tech, Paris-France. 2021. ⟨hal-04144878⟩

HAL Id: hal-04144878

<https://enpc.hal.science/hal-04144878v1>

Submitted on 28 Jun 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Action A1 - Analyse des freins et leviers à la mise en œuvre de SafN

Inventaire des formations initiales et continues

Réalisé par :
Pierre-Antoine VERSINI (ENPC-HM&Co)
Mario AL-SAYAH (ENPC-HM&Co)
Daniel SCHERTZER (ENPC-HM&Co)



Table des matières

Résumé.....	5
Abstract.....	7
Introduction.....	9
I. Objectifs	10
II. Méthode	10
II.1 Création de questionnaires	10
II.2 Envoi des questionnaires	11
II.3 Entretiens	13
II.4 Difficultés rencontrées.....	13
II.5 Classification	13
III. Résultats concernant les formations initiales	15
III.1 Bilan des retours.....	15
III.2 Classification : Milieux vs Thématiques	16
III.3 Cartographie de l'offre	17
III.4 A propos de la terminologie SafN.....	18
III.5 La manière dont sont abordées les SafN	19
III.6 Une demande existe-t-elle ?	20
III.7 Analyse de l'offre de Licence Pro.....	21
III.8 Analyse de l'offre de Master	22
III.9 Méta-analyse de l'offre de Master	24
IV. Résultats concernant les formations continues.....	28
IV.1 MOOC, webinaire, séminaire, formation en présentiel, e-learning... ..	28
IV.2 Classification	29
IV.3 Établissements et initiatives proposant des formations continues	29
IV.4 Bilan de la classification	36
IV.5 Analyse des formations continues recensées	37
V. Recommandations et perspectives.....	40
V.1 SafN, un terme à promouvoir	40
V.2 Assurer une synergie avec les conventions et cadres internationaux	41
V.3 Des milieux à mettre en avant	41
V.4 L'indispensable introduction aux changements climatiques.....	42
V.5 Profiter de la richesse des données climatiques en France	42
V.6 Vers d'avantage de géophysique.....	43
V.7 Vers une approche multi-milieu et pluridisciplinaire face à des enjeux communs.....	44
V.8 Ne pas se focaliser sur les Bac+5	44
V.9 Que faire dans l'action C4 ?	45

Remerciements	46
Annexe 1 – Liste des entretiens téléphoniques	47
Annexe 2 – Tableaux des inventaires de formations	49

Résumé

Le présent livrable s'intéresse à l'inventaire des formations initiales et continues existantes en lien avec les Solutions d'adaptation fondées sur la Nature (SafN). Réalisé dans le cadre de l'Action A1 du projet ARTISAN, il vise à : (i) analyser comment les SafN sont introduites dans ces formations (quelle(s) SafN, à travers quelle(s) thématique(s)...), (ii) dresser une cartographie de l'offre actuelle de formations en fonction de leurs spécificités, et (iii) lister des manques à combler et des pistes de réflexion qui seront valoriser dans l'Action C4 dédiée au développement de formations. Les conclusions principales de ces travaux sont synthétisées ci-dessous.

Formations initiales

Le nombre de formations de type Masters en lien avec des problématiques environnementales et évoquant les SafN est beaucoup plus élevé que celui des autres formations post-bac étudiées (DUT et Licences pro). Ces dernières semblent plus généralistes et plus opérationnelles.

Terminologie SafN

- la notion de SafN est peu connue et/ou mal maîtrisée
- elle englobe d'anciennes notions plus communément utilisées selon le milieu considéré
- elles sont introduites de manière implicite et diffuse au sein des enseignements
- elles sont plutôt vu comme des outils de gestion que d'adaptation
- les changements climatiques sont très peu abordés dans ces formations

Milieus

- la classification par milieu met en avant la prédominance de formations généralistes s'intéressant à de nombreux milieux
- le milieu urbain fait lui aussi l'objet de plusieurs formations en lien avec les SafN
- la thématique de l'eau est abordée dans nombre de ces formations, montrant l'importance de cette ressource
- certains milieux ne disposent pas de formations qui leur soient spécifiquement dédiées, comme les milieux maritimes, naturels ou forestiers

Cartographie

- aucune réelle formation en lien avec les SafN semble être proposée dans le Nord, le Centre et sur la côte Méditerranéenne
- un tiers de l'offre se situe en région parisienne
- on retrouve les formations dédiées à un milieu bien spécifique souvent près des zones concernées (ex : milieu montagnard près des massifs)
- les formations focalisées sur le milieu urbain sont dispensées plutôt dans le nord-ouest de la France
- les formations dédiées au milieu agricole se trouvent toutes à l'ouest de l'axe Lille-Marseille

Marché du travail

- les collectivités territoriales sont demandeuses pour que les SafN apparaissent dans les enseignements
- il existe peu d'emplois spécifiques en lien avec les SafN
- les SafN peuvent être liées à la mise en œuvre de labélisations
- les réseaux d'acteurs sont très importants pour faire émerger une demande opérationnelle et la faire remonter aux milieux académiques

Formations continues :

Offre

- il y a une grande diversité des organismes dispensant des formations en lien avec les SafN
- trois types de publics peuvent être discernés : grand public, public professionnel et public spécialisé
- les formations gratuites de type MOOC semblent plutôt destinées au grand public
- le public professionnel correspond aux formations qui requièrent une base de connaissances professionnelles/techniques
- Le public spécialisé correspond à l'audience des formations exigeantes avec des prérequis de niveau Bac+2/Bac +3 ou Bac +5

Terminologie SafN

- le terme de SafN est aussi très peu utilisé
- elles sont aussi vu comme des outils de gestion plutôt que d'adaptation
- les changements climatiques sont peu abordés

Milieus

- l'offre de formation continue apparait très centrée sur le milieu agricole, la biodiversité (tous milieux confondus) et le milieu urbain
- certains milieux, comme les forêts ou la montagne, ne possèdent pas de formation qui leur soit propre

Positionnement

- on constate un alignement des formations sur les agendas internationaux ou nationaux de priorités type DCE, COP...
- les retours d'expériences et les études de cas sont souvent mis en avant pour introduire les SafN

Préconisations

- promouvoir le terme de SafN en proposant une définition claire et illustrée d'exemples et contre-exemples
- assurer des synergies entre les enseignements et les conventions et cadres internationaux
- mieux considérer certains environnements : milieux montagnards, forestiers et littoraux
- considérer davantage les « sols » vu l'interrelation forte entre les changements climatiques et leur dégradation
- mieux aborder les changements climatiques, leurs causes, leurs manifestations, leurs conséquences, et la manière de s'y adapter
- valoriser les réseaux de mesures nationaux (météorologiques et climatiques) dans les formations
- introduire davantage de « sciences dures » pour répondre aux besoins opérationnels de quantification des performances des SafN
- développer des approches multi-milieu et pluridisciplinaires

En termes de répartition

- développer davantage de formations continues ciblées sur des milieux, problématiques manquantes
- développer des formations initiales davantage pluridisciplinaires en associant véritablement sciences dures et sciences humaines
- développer davantage de formations Bac+2/ Bac+3 facilitant le recours aux SafN

Abstract

This deliverable focuses on the inventory of existing initial and continuing training related to Nature-based adaptation Solutions (NbaS). Carried out as part of Action A1 of the ARTISAN project, it aims to: (i) analyze how NbaS are introduced into these training courses (which NbaS (s), through which thematic (s), etc.), (ii) draw up a map of the current training offer according to their specificities, and (iii) list the gaps to be filled and reflections that will be pursued in Action C4 dedicated to the development of training courses. The main conclusions of this work are summarized below.

Initial training

The number of Masters training courses related to environmental issues and evoking the NbaS is much higher than that of the other studied post-baccalaureate training courses (DUT and Professional Licenses). These seem to be more generalist and more operational.

NBAS terminology

- the concept of NbaS is little known and / or poorly understood
- it encompasses old concepts more commonly used depending on the considered environment
- they are implicitly and widely introduced within the teaching courses
- they are seen more as management tools than adaptation ones
- climate change is rarely discussed in these training courses

Environments

- the classification by environment highlights the predominance of generalist courses interested in many environments
- the urban environment is also the subject of several training courses in connection with NbaS
- the theme of water is addressed in many of these training programs, showing the importance of this resource
- some environments do not have training specifically dedicated to them, such as maritime, natural or forest environments

Mapping

- no real training in connection with NbaS seems to be offered in the North, the Center and on the Mediterranean coast
- a third of the offer is located in the Paris region
- there are training courses dedicated to a very specific environment, often near the areas concerned (eg: mountain environment near mountains)
- training focused on the urban environment is given more in the north-west of France
- training courses dedicated to the agricultural sector are all located to the west of the Lille-Marseille axis

Labor market:

- local authorities ask for NbaS to appear in training programs
- there are few specific jobs related to NbaS
- NbaS can be linked to the implementation of labeling
- stakeholder networks are very important to generate operational demand and bring it back to academic sphere

Continuing education:

Offer

- There is a great diversity of organizations providing training in connection with NbaS
- three types of public can be distinguished: general public, professional public and specialized public
- free MOOC-type training seems more intended for the general public
- The professional audience corresponds to training courses that require a professional / technical knowledge base
- The specialized public corresponds to the audience of demanding training courses with prerequisites of Bac + 2 / Bac +3 or Bac +5 level

NbaS terminology

- the term NbaS is also rarely used
- they are also seen as management tools rather than adaptation ones
- climate change is little discussed

Environments

- the continuing education offer appears to be very focused on the agricultural environment, biodiversity (all environments combined) and the urban environment
- some environments, such as forests or mountains, do not have their own training

Positioning

- there is an alignment of training courses on international or national agendas like DCE or COP
- feedback and case studies are often put forward to introduce NbaS

Recommendations

- promote the term NbaS by offering a clear definition and illustrate it by examples and counter-examples
- ensure synergies between teaching and international conventions and frameworks
- better consider certain environments: mountain, forest and coastal environments
- consider more "soils" in view of the strong interrelation between climate change and their degradation
- better address climate change, its causes, manifestations, consequences, and how to adapt to it
- promote national measurement networks (meteorological and climate) in training
- introduce more "hard sciences" to meet operational needs for quantifying the performance of NbaS
- develop multi-environment and multidisciplinary approaches

In terms of distribution

- develop more continuous training targeted to areas with missing issues
- develop more multidisciplinary initial training by genuinely associating hard sciences and human sciences
- develop more Bac + 2 / Bac + 3 training courses facilitating the effective implementation and use of NbaS

Introduction

Ce livrable a été réalisé dans le cadre du projet LIFE [ARTISAN](#) LIFE18 IPC/FR/000007 (Accroître la Résilience des Territoires au changement climatique par l'Incitation aux Solutions d'adaptation Fondées sur la Nature). ARTISAN se propose de contribuer à la mise en œuvre du 2^{ème} Plan National d'Adaptation au Changement Climatique¹ (PNACC-2) en cohérence avec les objectifs de long terme de l'Accord de Paris², de la stratégie de l'Union européenne pour l'adaptation au changement climatique³, de la stratégie nationale pour la biodiversité⁴, et du Plan Biodiversité⁵. ARTISAN a pour objectif de faciliter la mise en œuvre du PNACC-2 par l'incitation renforcée à la mise en œuvre des solutions d'adaptation fondées sur la nature (SafN) en France.

L'Action A1 du projet ARTISAN vise à établir un rapport de situation sur les obstacles et leviers en lien avec la mise en œuvre des Solutions d'adaptation fondées sur la Nature (SafN). Coordonnée par l'OFB, et associant l'ENPC et le Cerema, cette action doit établir un diagnostic partagé par les différents acteurs concernés sur les contraintes actuelles rendant difficile cette mise en œuvre, ainsi que sur les besoins nécessaires pour améliorer cette situation. Elle doit produire 3 livrables pour 2021 dont nous rappelons ici les intitulés : (i) rapport sur les principaux obstacles à l'intégration des NBAS» (y compris une sous-étude sur les barrières socioculturelles), (ii) rapport suite à des enquêtes traitant des connaissances, compétences et besoins exprimés par les collectivités locales et les entreprises et la connaissance du grand public, (iii) un rapport sur l'inventaire et l'analyse des ressources existantes pour accompagner les porteurs de projets (outils et programmes de formation).

Solutions Fondées sur la Nature (SfN) : ce sont « les actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés pour relever directement les défis de société de manière efficace et adaptative, tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité » (Les solutions fondées sur la nature pour lutter contre les changements climatiques et réduire les risques naturels en France, UICN FR, 2018.)

Solutions d'Adaptation au changement climatique Fondées sur la Nature (SafN) : les solutions fondées sur la nature visent plusieurs défis sociétaux, les SafN n'en visent qu'un seul : l'adaptation au changement climatique c'est-à-dire : (i) Adaptation à l'élévation du niveau de la mer (inondations et érosion des zones côtières, risques sanitaires, enjeux économiques), (ii) Adaptation aux conditions météorologiques extrêmes et aux modifications des précipitations (inondations et enjeux liés à la qualité de l'eau et de sa disponibilité, risques sanitaires et économiques), (iii) Adaptation à la hausse de la température (vague de chaleurs, incendies de forêts, épisodes de sécheresse, risque sanitaire, augmentation de la pollution locale, modification de la consommation d'énergie et enjeux économiques, fonte des neiges), (iv) Adaptation des écosystèmes terrestres et marins, (v) Adaptation de la production alimentaire, santé, économie...

Quelques exemples de SafN : parcelles en agroforesterie pour rendre les cultures plus résilientes, restauration des forêts de pente en montagne pour réduire les éboulements, préservation de la mangrove pour limiter les risques de submersion, reconnexion des cours d'eau avec d'anciennes zones d'expansion de crue naturelles pour limiter le risque d'inondation, création de parcs et forêts urbaines pour combattre les îlots de chaleur urbains...

¹ https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2018.12.20_PNACC2.pdf

² https://unfccc.int/sites/default/files/french_paris_agreement.pdf

³ https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/adaptation/what/docs/eu_strategy_2021.pdf

⁴ <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Strat%C3%A9gie%20nationale%20pour%20la%20biodiversit%C3%A9%202011-2020.pdf>

⁵ <https://www.ecologie.gouv.fr/plan-biodiversite>

Le présent livrable s'intéresse à (iii) et est spécifiquement dédié aux formations – initiales et continues - existantes en lien avec les SafN. Le chapitre I présente en détails les objectifs de cette action et son cadre. Le chapitre II présente la méthodologie mise en œuvre pour répondre à cette question. Les chapitres III et IV présentent respectivement les résultats obtenus concernant les formations initiales et continues. Le chapitre V propose des recommandations pour le développement de nouvelles formations. L'Annexe A liste les personnes interviewées, l'Annexe B relaie les inventaires de formation réalisés.

I. Objectifs

L'objectif principal est ici de dresser des inventaires les plus exhaustifs possible de toutes les formations dispensées en France métropolitaine et ultramarine en lien avec les SafN. Cela comprend les formations initiales post-bac (DUT [Bac+2], Licence [Bac+3], Master[Bac+5]) et les formations continues (formations professionnelles, webinaires ou MOOC).

Les destinataires finaux de ces inventaires de formations sont nombreux : étudiants pour les formations post-bac, élus, agents de collectivités territoriales, bureaux d'études spécialisés dans le génie écologique, responsables du développement durable dans des grandes filières économiques, chefs de projet liés au projet ARTISAN, voire le grand public pour les formations continues.

Sur la base de ces inventaires, il s'agit ensuite d'analyser comment les SafN sont introduites dans ces formations, quelle(s) SafN en particulier, à travers quelle(s) thématique(s), pour quel(s) objectif(s), pour quel(s) destinataire(s), autour de quel(s) exemple(s), etc.

Ce travail doit enfin permettre de dresser une cartographie de l'offre actuelle de formations en fonction de leurs spécificités et des thématiques qui leur sont propres, et de lister des manques à combler. Les destinataires sont triples : (i) les organismes de formation qui pourront positionner leur offre dans cet écosystème et voir les redondances ou spécificités des offres existantes, (ii) les destinataires de ces formations (étudiants, professionnels ou grand public) qui pourront orienter leur choix du cursus, (iii) les bénéficiaires du projet ARTISAN qui auront la possibilité d'identifier d'éventuels manques et besoins de formation à pourvoir ainsi que des formations existantes à alimenter à l'aide des résultats obtenus au cours du projet. Ce dernier point sera spécifiquement abordé lors de l'Action C4 du projet ARTISAN «Formation Initiale et Continue ».

II. Méthode

La réalisation de ce travail d'inventaires s'est déroulée en 3 étapes : (i) la construction et l'envoi d'un formulaire aux responsables de formations, (ii) la réalisation d'entretiens individuels avec des responsables de formation quand cela était nécessaire, (iii) la collecte et l'analyse des résultats.

II.1 Création de questionnaires

En concertation avec les autres bénéficiaires de l'Action A1 (OFB et Cerema), deux questionnaires distincts ont été élaborés. Le premier concernait les formations initiales (Figure 1) et le second les formations continues (Figure 2). Ils avaient tous deux pour objectifs d'identifier les formations en lien avec les notions de SfN (voir section II.5), et de synthétiser toutes les informations permettant de connaître l'organisme dispensant ces formations, de comprendre leurs objectifs, d'identifier leurs destinataires, mais aussi de connaître leurs programmes et les méthodes pédagogiques employées. Des

cas spécifiques étaient dédiées aux SafN pour établir entre autres la place que prend cette notion dans la formation, par qui elles sont introduites et comment.

		Commentaires
Nom de la formation		
Etablissement		
Niveau de la formation		
Prérequis		
Objectifs		
Débouchés		
Mots clefs		5 max
Responsable(s) de la formation		
Contact		
Adresse du site (URL)		
Module(s) en lien avec SFN		
Intervenants		
Objectifs		
Milieu concerné	Autres (à préciser)	
Programme		
Méthode pédagogique		
Volume horaire & modalités		
Documents pédagogique et outils		
Adresse du site		
Lien avec les SFN		
Commentaires		

Figure 1 - Questionnaire Formation initiale

		Commentaires
Nom de la formation		
Etablissement		
Niveau de la formation		
Responsable de la formation		
Contact		
Intervenants		
Mots clefs		
Prérequis		
Objectifs		
Milieu concerné	Autres (à préciser)	
Programme		
Méthode pédagogique		
Volume horaire & modalités		
Documents pédagogique		
Adresse du site		
Coût		
Lien avec les SAFN		
Commentaires		

Figure 2- Questionnaire Formation Continue

II.2 Envoi des questionnaires

1. Formations initiales

En France, depuis la réforme LMD (Licence-Master-Doctorat), les Masters sont classés par domaines et par mentions. Il existe 4 domaines (Arts, lettres, langues - Droit, économie, gestion - Sciences humaines et sociales - Sciences, technologies, santé), et depuis 2014, les mentions sont réglementées au niveau

national et doivent être choisies parmi les 253 d'une liste placée en annexe de l'arrêté du 4 février 2014⁶. Ces mentions peuvent par la suite être déclinées en « parcours », c'est-à-dire une spécialité qui débute généralement à partir de la seconde année de Master.

Sur la base des intitulés de ces mentions et de leurs contenus théoriques, 13 mentions positionnées sur des thématiques environnementales ont été identifiées comme donnant lieu à de possibles liens avec les SafN. Elles sont listées ci-dessous :

- ▶ Biodiversité, Ecologie et Evolution (BEE) ;
- ▶ Economie de l'Environnement, de l'Energie et des Transports (EEET) ;
- ▶ Risques et Environnement (RE) ;
- ▶ Ville et Environnements Urbains (VEU) ;
- ▶ Agrosociétés, Environnement, Territoires, Paysage, Forêt (AETPF) ;
- ▶ Géographie, Aménagement, Environnement et Développement (GAED) ;
- ▶ Urbanisme et Aménagement (UA) ;
- ▶ Gestion de l'Environnement (GE) ;
- ▶ Sciences de l'Eau (SE) ;
- ▶ Gestion des Territoires et Développement Local (GTDL) ;
- ▶ Energie (E) ;
- ▶ Sciences de l'Océan, de l'Atmosphère et du Climat (SOAC) ;
- ▶ Sciences et Techniques de l'Agriculture, de l'Alimentation et de l'Environnement (STAAE).

Le questionnaire Formation Initiale a, dans un premier temps, été envoyé à tous les responsables de Master appartenant à ces mentions (soit 210 Masters). Il a ensuite été envoyé aux responsables de Licence Pro (71) et de DUT (35) de tous les établissements où les Masters précédemment listés étaient dispensés (ou en lien avec ces derniers). L'objectif était de se focaliser sur les formations diplômantes visant une insertion professionnelle à leur sortie. Pour cette raison les Licences, davantage destinées à une poursuite des études en Master, n'ont pas été étudiées.

2. Formations continues

Le questionnaire Formation Continue a été envoyé à tous les organismes de formations qui ont pu être identifiés. Cette liste s'est étendue au fur et à mesure des échanges avec les bénéficiaires du projet ARTISAN et de leurs contacts. Au final, de nombreux formats ont été considérés comme des formations continues : MOOC, webinaire, e-learning, stage de formation professionnelle ... (cf. section IV.1).

Au final, les organismes suivants ont été sollicités (ceux ayant répondu positivement sont présentés Section IV) : OFB, ADEME, Cerema, ENPC, ONERC, CF UICN, CNRS, BRGM, Comité 21, CPIE des Pays de l'Oise, IPEC (innovation pédagogique et collaborative, anciennement IFORE), CNFPT, Forum des Marais Atlantiques, INFOMA (Ministère de l'Agriculture, RESOLIA, ARVALIS, AgroParisTech, Green University à l'UGA, Campus Numérique Environnement Aménagement, ENVAM, IRMa –

⁶ <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000028583174/>

3. Suivi des envois

En plus du mail initial, entre 2 et 3 relances ont été effectuées à quelques semaines d'intervalle pour s'assurer du plus grand taux possible de réponse. En parallèle, les deux questionnaires ont été envoyés à l'ensemble des bénéficiaires du projet ARTISAN par le coordinateur OFB afin de faire remonter leur propre connaissance dans ces domaines. Des envois ont ensuite été effectués au fil de l'eau en fonction des retours, contacts établis, et entretiens.

II.3 Entretiens

41 entretiens ont été effectués avec les responsables de formations initiales et continues (cf. Annexe 1). Cela s'est déroulé dans le cadre de relances téléphoniques venues en compléments des envois de courriel, mais aussi après un retour de mail, le/la responsable trouvant plus simple d'échanger de vive voix pour bien comprendre l'objectif de ce travail et la manière d'y participer. Les échanges ont souvent été constructifs et ont permis de faire remonter des informations (évolutions en cours, orientations futures, perceptions des étudiants et du monde professionnel...) qui ne seraient pas apparues à travers les questionnaires.

II.4 Difficultés rencontrées

La réalisation de ce travail d'inventaire s'est heurtée à quelques problèmes relativement importants qui ont fortement ralenti son bon déroulement. Lancée en début d'année 2020, cette action A1 du projet ARTISAN a peu ou prou coïncidé avec le premier confinement lié à la crise sanitaire du COVID-19. Dans ce contexte, tous les établissements d'enseignement ont été obligés de s'adapter dans l'urgence pour assurer une continuité pédagogique à l'aide de nouvelles méthodes (visioconférence) sans réelle formation ni outil. Il leur a ensuite fallu organiser les examens de fin d'année universitaire, puis l'organisation de la future rentrée en multipliant les scénarios, faute d'une vision claire à court et moyen terme. Tout cela a clairement engendré chez les responsables de formations un manque de disponibilité patent. De fait, peu de personnes ont répondu à la première sollicitation. Il a souvent fallu attendre la deuxième ou troisième relance, voire un appel téléphonique pour obtenir un retour. Il est à noter que de nombreuses fiches sont restées incomplètes, faute d'avoir réussi à obtenir toutes les informations souhaitées auprès des responsables.

Pour les mêmes raisons, le retour des bénéficiaires du projet ARTISAN a été long. Bien que ces derniers aient été sollicités à l'aide d'un mail adressé par le coordinateur, ainsi qu'à l'oral dès que l'occasion en fut donnée lors des différentes réunions ayant eu cours au fil de l'année (COPIL, COTECH), il a fallu attendre fin 2020, voire début 2021, pour que tous les organismes dispensant des formations répondent aux questionnaires. Cette lente remontée de l'information illustre bien la difficulté – encore exacerbée par la situation sanitaire – des établissements à trouver les ressources pour s'occuper de tâches non essentielles à leurs activités.

II.5 Classification

Un double niveau de classification a été opéré. Le premier niveau s'intéresse à la pertinence de la formation vis-à-vis de l'objet étudié : les Solutions d'adaptation au changement climatique fondées sur

la Nature. Trois catégories ont ainsi été définies pour regrouper les formations évoquant cette notion de manière plus ou moins forte :

- ▶ **Inventaire** : les SafN – souvent nommées différemment - sont abordées de manière très marginale, et les notions d'« adaptation » et de « changements climatiques » sont souvent absentes ou déconnectées de la présentation des SafN. Pour les formations initiales, seuls un ou deux modules d'enseignement introduisent des SafN qui n'apparaissent pas comme un axe fort de la formation. Pour les formations continues, référence est faite à la biodiversité et/ou l'ingénierie écologique sans creuser davantage cette thématique.
- ▶ **1er cercle** : les SafN apparaissent dans plusieurs modules d'enseignement de la formation initiale ou en filigrane de la formation continue. Le lien avec les changements climatiques peut être mentionné, sans que cela soit mis en avant.
- ▶ **Référence** : les SafN sont mentionnées dans la quasi-totalité des enseignements de la formation initiale ou représente le corps de la formation continue. La notion de changements climatiques (ou changement global) est mise en avant pour justifier leur utilisation (en tant qu'outil d'adaptation).

Un second niveau de classification a ensuite été proposé en fonction du milieu géographique auquel la formation s'intéressait. Dans un souci de cohérence avec l'ensemble du projet ARTISAN, et plus particulièrement avec les autres travaux réalisés au sein de cette action A1, la déclinaison suivante a été reprise :

- ▶ Milieu Naturel (réserves, parc...) ;
- ▶ Milieu Agricole ;
- ▶ Milieu Forestier ;
- ▶ Milieux humides (zones humides, plans d'eau, cours d'eau...) ;
- ▶ Milieu Maritime et littoral ;
- ▶ Milieu Urbain (eau, sol, végétation) ;
- ▶ Milieu Montagnard ;
- ▶ Tous Milieux.

Notons qu'une catégorie « Tous Milieux » a été introduite pour les formations plus généralistes proposant plutôt un point de vue qu'une mise en application dans un domaine précis (formation économique ou d'ingénierie écologique par exemple). Dans ce cas, plusieurs milieux sont abordés.

Afin de s'affranchir des contraintes liées à cette classification par milieu (beaucoup de formations listées en « Tous Milieux »), un second type de classification a été proposé en fonction de leur thématique :

- ▶ Biodiversité et Ingénierie écologique ;
- ▶ Agriculture et systèmes alimentaires ;
- ▶ Eau, milieux aquatiques et côtiers ;
- ▶ Changements climatiques ;
- ▶ Société, économie et territoire ;
- ▶ Milieu urbain ;

- ▶ Énergie ;
- ▶ Pluri-thématique.

On remarquera que certaines catégories se font échos dans les deux propositions de classification (Milieu Urbain, Agriculture et Milieu Agricole, ...).

Le choix des catégories d'une classification peut bien sûr est sujette à débat ; c'est le propre de ce type d'exercice. Afin de ne pas se limiter à une seule catégorie lorsque le classement des formations paraissait difficile, une catégorie « Pluri-thématique » a été introduite. Celle-ci regroupait généralement deux catégories (Eau et Société, Urbain et Société, Agriculture et Biodiversité par exemple).

III. Résultats concernant les formations initiales

III.1 Bilan des retours

Quel que soit le diplôme considéré, peu ou prou la moitié des responsables de formation sollicités ont répondu (ligne « Retours » du Tableau 1) soit en remplissant directement le formulaire soit en proposant un entretien téléphonique pour pouvoir remplir le formulaire ensemble. Concernant cette première moitié, il a ensuite été possible de classer les formations en question en fonction de leur pertinence et de leur milieu/thématique (voir ci-dessus). Concernant la seconde moitié des formations, à savoir celles dont les responsables n'ont pas répondu malgré plusieurs relances, il a été considéré qu'elles étaient de facto hors inventaires. Un rapide aperçu de la présentation de ces formations sur le site internet de l'établissement la dispensant a permis de valider ce présupposé dans la très grande majorité des cas.

Force est de constater que **le nombre de formations de Masters en lien avec des problématiques environnementales est beaucoup plus élevé que celui des autres formations** DUT et Licences pro. Les formations Bac+2 / Bac+3 semblent plus généralistes et plus opérationnelles. Les SafN apparaissent donc comme des outils techniques nécessitant un savoir suffisamment conséquent pour ne pas être évoquées lors de 2 ou 3 premières années d'étude post-bac. C'est sûrement pour cette raison que davantage de responsables aient répondu en Master qu'en DUT ou Licence Pro, car plus concernés et/ou plus sensibles à ce sujet.

Concernant les DUT, une autre raison peut être invoquée. A partir de la rentrée 2021, les DUT devraient disparaître et être remplacés par des BUT (Bachelor Universitaire de Technologie). Ce nouveau parcours de 3 ans permettra d'obtenir le grade de Licence avec la possibilité de se réorienter dès la 2^{ème} année. Le BUT s'appuiera, pour deux tiers du volume d'heures, sur un programme national et pour le tiers restant sur des adaptations locales permettant ainsi de prendre en compte l'environnement local et la réalité du monde professionnel. Au moment où ce travail d'inventaires a été réalisé, les IUT étaient donc en pleine refonte de leurs formations et s'interrogeaient sur la manière de faire évoluer leurs DUT en BUT.

	DUT	Licence Pro	Master
Contactés	35	71	210
Retours	12	34	118
Fiches remplies	5	22	68

Tableau 1. Bilan des questionnaires envoyés aux responsables de formations initiales

III.2 Classification : Milieux vs Thématiques

Les tableaux suivants présentent, par catégories de pertinence et milieu/thématique, les différentes formations initiales pour lesquelles une grille de formulaire a pu être remplie. Seules celles appartenant aux catégories « Premier cercle » ou « Référence » ont été conservées dans les fichiers Excel adossés au livrable (voir Annexe 2 – Tableaux des inventaires de formations).

	Urbain	Agricole	Mer	Montagnard	Naturel	Forestier	Humide	Tous milieux	Total
Inventaire	9	2	1				7	13	32
1 ^{er} cercle	5	3	2		1		3	6	19
Référence	2	1	1	3	1	1		8	17

Tableau 2. Masters inventoriés classés par pertinence et milieu

	Urbain	Agricole	Eau	Chang C	Biodiv	Energie	Société	Pluri	Total
Inventaire	8	4	8	1	16	7	13	7	64
1 ^{er} cercle	4	2	4		4		2	4	20
Référence	2	1	1	1	9		2	1	17

Tableau 3. Masters inventoriés classés par pertinence et thématique

La classification par milieu met en avant **la prédominance de formations généralistes s'intéressant à de nombreux milieux** (catégorie « Tous Milieux »). Celles-ci font souvent écho à l'ingénierie écologique (techniques issues de l'ingénierie classique et de l'écologie scientifique qui visent à contribuer à la résilience de l'écosystème) et sa mise en application sur des territoires variés, qu'ils soient naturels (continentaux ou maritimes) et anthropisés. **Le milieu urbain fait lui aussi l'objet de plusieurs Masters en lien avec les SafN** dans lesquels la renaturation de la ville et les trames vertes et bleues (maillage de corridors et de réservoirs de biodiversité assurant des continuités écologiques) sont mises en avant. A contrario, **certains milieux ne disposent pas de formations qui leur soient spécifiquement dédiées, comme les milieux maritimes, naturels ou forestiers**. Néanmoins dans les quelques Masters inventoriés, les SafN semblent prendre une place importante, dès lors que la formation s'inscrit dans une démarche d'adaptation aux changements globaux.

Notons que les milieux humides continentaux ont un certain nombre de Masters qui leur sont dédiés, sans qu'il y ait toutefois de formation de référence dans laquelle les SafN représente le cœur de la formation. Les sujets traités tournent autour de la gestion des ressources et des risques, ou la de restauration des zones humides sans faire le lien avec les changements climatiques.

	Urbain	Agricole	Mer	Montagnard	Naturel	Forestier	Humide	Tous
Inventaire	1	3				1		
1 ^{er} cercle		5			1		3	1
Référence	3			2				1

Tableau 4. Licences Pro inventoriées classés par pertinence et milieu

Les Licences Pro dans lesquelles la notion de SafN est introduite sont essentiellement dédiées au milieu agricole, et dans une moindre mesure aux milieux urbains et humides. Concernant l'agriculture, cela se traduit par des enseignements en lien avec l'agroécologie et présentant des techniques alternatives prônant la diminution des intrants et une meilleure gestion des ressources en eau, sans qu'un lien prégnant avec l'adaptation aux changements climatiques soit mis en avant. Concernant le milieu urbain, les SafN

sont majoritairement abordées dans le cadre de la renaturation de la ville et de la démarche HQE (Haute Qualité Environnementale), davantage considérée à l'échelle du bâtiment. Pour les milieux humides, les enseignements concernés sont ceux traitant de la préservation et de la restauration des milieux aquatiques avec parfois des liens avec l'hydrologie urbaine. Enfin, les Licences Pro regroupées dans la catégorie « Tous Milieux » enseignent le génie écologique (ingénierie écologique) pour réaliser des inventaires et élaborer des plans de gestion.

	Urbain	Agricole	Mer	Montagnard	Naturel	Forestier	Humide	Tous
Inventaire		1						
1 ^{er} cercle		2						1
Référence								

Tableau 5. DUT inventoriés classés par pertinence et milieu

Comme pour les Licences Pro, les DUT sélectionnés concernent en majorité le milieu agricole avec des enseignements sur l'agriculture durable et la biodiversité en bordure des parcelles agricoles (haies, prairies, etc.).

III.3 Cartographie de l'offre

L'ensemble des formations initiales (DUT, Licence Pro et Master) appartenant aux catégories « Premier cercle » et « Référence » a été représenté sur une carte interactive Google Maps. Afin d'en faciliter la lecture, elles ont été classées en fonction de leur milieu d'application, auquel une couleur a été associée. Une telle carte doit permettre aux acteurs locaux d'identifier en fonction de leurs besoins, les formations dont les étudiants pourraient être recrutés au terme de leurs études :

https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1xzhEavGSoKzTZrNXPggMrxkn_C3r_j5V&ll=47.53593957769644%2C0.695904838636694&z=6

La répartition géographique des formations généralistes (« Tous Milieux ») est inégale sur le territoire ; **aucune réelle formation en lien avec les SafN n'étant proposée dans le Nord, le Centre et la côte Méditerranéenne**. On trouve par contre **un tiers de l'offre en région parisienne** avec notamment le Museum d'Histoire Naturelle, l'Université Paris-Saclay et la Sorbonne Université. Concernant les **formations dédiées à un milieu bien spécifique, on les retrouve souvent près des zones concernées** : les formations dédiées au milieu maritime près des côtes, les formations dédiées au milieu montagnard près des massifs montagneux et celle dédiées aux milieux aquatiques continentaux à l'intérieur des terres. De manière plus surprenante, **les formations focalisées sur le milieu urbain sont dispensées plutôt dans le nord-ouest de la France**. On n'en retrouve ainsi aucune au sud de la diagonale Brest-Grenoble, malgré la présence de grandes agglomérations (Nantes, Bordeaux, Toulouse, Marseille). A contrario, **les formations dédiées au milieu agricole se trouvent toutes à l'ouest de l'axe Lille-Marseille**. Cela correspond plus ou moins à la partie du territoire où la SAU (Surface Agricole Utile) est la plus importante.

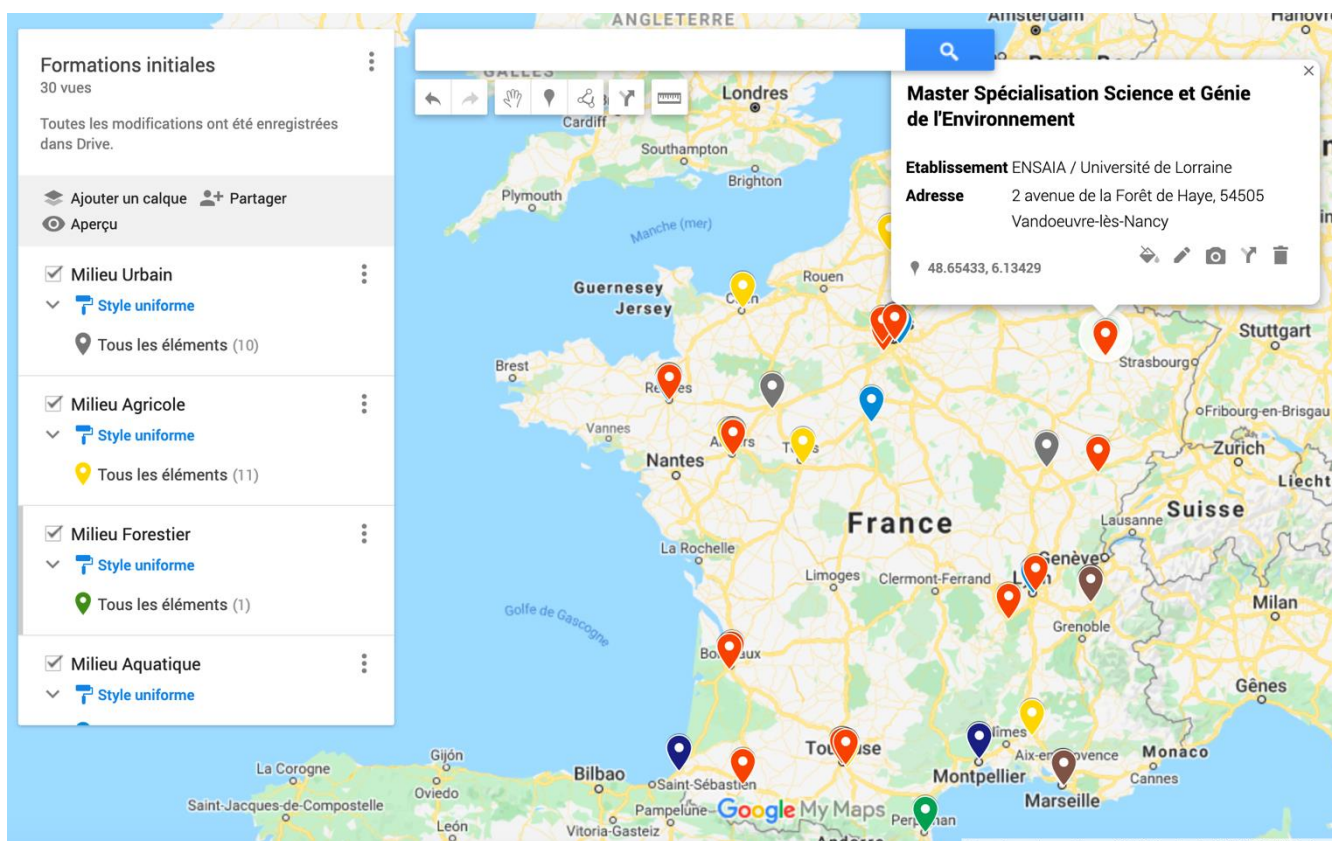


Figure 3 – Cartographie de l’offre de Master sous Google Maps

III.4 A propos de la terminologie SafN

Force est de constater que **la notion de SafN (ou même de SfN) est loin d’être maîtrisée par tout le monde**. Bien que la définition proposée par l’UICN ait été donnée dans les questionnaires, de même que de nombreux exemples, cette terminologie a dû être redéfinie et expliquée à de nombreux interlocuteurs. Lorsque ce terme était connu, sa définition n’était pas claire pour autant (« le terme NBS [SfN en anglais] - désespérément à la mode et qu’il s’agit de coller dans toutes nos propositions européennes - est peu explicite en français et prête à un assez grand nombre d’interprétation », cf. un responsable de Master). Pour certains, elle fait écho à d’autres terminologies émergentes (résilience, circuit court, changements climatiques, etc.) celles-ci étant encore mal maîtrisée malgré le constat de leur pertinence.

Il est arrivé plusieurs fois que ce terme de SfN soit associé à du biomimétisme ou aux énergies renouvelables, quand il n’était pas déprécié (« Je ne pense pas que nous intégrons cette idée de ‘solutions blablabla’ », cf. un responsable de Master). Certains pensaient aussi que cette notion pouvait être utilisée dès lors que l’on s’intéressait à la nature, ce qui englobait par exemple toute l’agriculture, quel que soit le mode de production employé.

Après clarification, il est apparu que ces termes émergents de **SfN et SafN englobaient d’anciennes notions plus communément utilisées, selon le domaine d’application ou le milieu considéré**. Ainsi, les infrastructures bleues vertes (ou blue green infrastructures) sont utilisées en hydrologie urbaine

comme outils de gestion des eaux pluviales à la source (techniques alternatives), les « solutions douces » (rechargements en sable, végétalisation) le sont dans les milieux littoraux.

Les notions de génie écologique ou d'ingénierie écologique⁷, sont aussi souvent apparues comme synonyme dans le sens où elles visent la résilience des écosystèmes en permettant notamment la reconstitution de milieux naturels, la restauration de milieux dégradés et l'optimisation de fonctions assurées par les écosystèmes.

Plus communément, les SafN sont introduites de manière implicite et diffuse au sein d'un ou plusieurs enseignements dans les formations de Master, et sont encore moins visibles dans ceux de Licences et de DUT. Elles se matérialisent à travers un cas d'exemple concret où une solution qui serait considérée comme une SafN est présentée. Ainsi de plus en plus d'ateliers et de projets présentent des cas d'étude faisant appel à ces notions. Afin de systématiser cette approche, il apparaît nécessaire de sensibiliser autour du terme SafN et des concepts qu'il véhicule.

En fin de compte, le terme de SafN n'est cité explicitement dans aucune des formations inventoriées. Celui de SfN apparaît une seule fois, et sous sa version anglo-saxonne (Nature-Based solution) dans deux masters de l'Ecole Polytechnique : « Nature-Based Solutions to Substitute Fossil Resources and Address Global Change » dans les Masters REST et STEEM⁸. Notons qu'à cette occasion, elles sont bien mentionnées dans un contexte de changement global.

III.5 La manière dont sont abordées les SafN

Comme évoqué ci-dessus, ces terminologies de SfN et SafN sont peu ou pas employées. Aucun module d'enseignement - à part celui des Masters de l'école Polytechnique déjà mentionnés- ne se focalise spécifiquement sur les SafN. Ces dernières sont donc abordées de manière diffuse, citées dans des modules plus généraux, ou à titre d'exemple, que ce soit lors de cours magistraux, de projets, d'ateliers ou de visites sur site. Concernant l'adaptation aux changements climatiques, force est de constater qu'il s'agit la plupart du temps de la transmission de savoir théorique et que peu de cas ont été réellement mis en œuvre dans une optique.

Les changements climatiques sont d'ailleurs très peu abordés. Ils sont mentionnés comme éléments contextuel de présentation des formations, mais très peu de cours en présentent les causes et les conséquences, ainsi que les solutions pour s'y adapter. De fait, le lien n'est pas fait entre les SafN et leur utilisation en tant qu'outil d'adaptation.

Voici par milieu, comment les SafN sont abordées :

- ▶ Tous milieux : l'ingénierie écologique est enseignée pour mettre en œuvre des outils de transition écologique. Les milieux les plus concernés sont les espaces naturels, les milieux aquatiques terrestres et les villes. La biodiversité et l'intégration paysagère sont mises en avant pour promouvoir un développement durable reposant sur la séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC), et ainsi contrecarrer les impacts négatifs significatifs sur l'environnement.
- ▶ Milieu Urbain : les SafN sont abordées à travers les services écosystémiques prodigués par la nature en ville, dont la trame verte et bleue apparaît comme l'outil le plus souvent mis en

⁷ <http://www.genieecologique.fr/genie-ecologique>

⁸ <https://programmes.polytechnique.edu/master/master-of-science-technology>

avant. Les problématiques les plus récurrentes sont la gestion des eaux pluviales, le rafraîchissement des villes (pour lutter contre les îlots de chaleur urbains) et la préservation de la biodiversité.

- ▶ Milieu agricole : les SafN sont introduites à travers les notions d'agroécologie et de phytovalorisation. Elles sont mises en avant pour promouvoir l'utilisation des végétaux pour résoudre des problèmes environnementaux (phytoépuration, restauration des milieux dégradés, etc.).
- ▶ Montagnard : ce milieu fait aussi appel à l'ingénierie écologique en s'intéressant à la biodiversité et aux hydrosystèmes spécifiques de ce milieu pour s'adapter à sa mutation et à son anthropisation (dont l'agriculture et la sylviculture).
- ▶ Milieux humides : les enseignements s'intéressent essentiellement aux interactions entre les milieux aquatiques et les paysages à travers les questions de trames vertes et bleues et de biodiversité. La restauration des zones humides est aussi abordée dans ces formations (la Directive Cadre sur l'Eau est ainsi mise en avant).
- ▶ Milieu maritime et littoral : les SafN sont essentiellement abordées dans la présentation de méthodes d'éco-conception des ouvrages dédiés à la gestion des traits de côte.
- ▶ Milieu naturel : les notions d'écologie et de biologie sont enseignées pour s'intéresser à la gestion, la conservation, ou la restauration des espaces naturels.
- ▶ Milieu forestier : une seule formation inventoriée sur ce sujet très spécifique et dédiée aux forêts tropicales (Guyane). Elle fait la part belle à la biologie de la conservation pour adapter la gestion de la forêt aux conséquences des changements globaux.

Notons que même si les responsables de Master évoquent l'ingénierie écologique, les Trames Vertes et Bleues ou la séquence ERC pour parler de SafN, ces concepts sont bien distincts : la valeur ajoutée du concept de SafN vient que l'on associe clairement à une restauration/préservation/gestion d'écosystèmes, la réponse à un défi sociétal (ici l'adaptation au changement climatique).

III.6 Une demande existe-t-elle ?

Du côté des étudiants, il semble y avoir un souhait de recevoir des enseignements prônant des solutions plus vertueuses pour l'environnement. D'après les enseignants interrogés, les étudiants apparaissent réceptifs aux Solutions fondées sur la Nature lorsqu'elles sont présentées à titre d'exemple dans les projets ou ateliers. Le contexte actuel avec l'émergence de mouvement incluant la jeunesse comme Youth For Climate semble favoriser cette dynamique. Néanmoins, selon plusieurs enseignants, certains étudiants ont déjà des « réflexes d'aménageurs » privilégiant l'imperméabilisation des sols à la présence de nature.

D'après plusieurs responsables de formation, **les collectivités territoriales sont demandeuses pour que les SafN (appelées différemment) apparaissent dans les enseignements** dans un objectif de « faire bouger » les lignes. Elles considèrent que les jeunes diplômés sensibilisés à ces thématiques seront plus à même de proposer, quel que soit le problème, des solutions davantage orientées vers la préservation de la biodiversité. Cela se traduit par des propositions de sujet de projet tutoré introduisant des SafN (restauration de zones humide, parc inondable, etc.).

A l'heure actuelle, **il existe peu d'emplois spécifiques en lien avec les SafN** (voir étude de l'Action 6.1 sur l'analyse de la structuration de la filière). Il n'existe pas non plus de diplôme d'ingénieur écologue comme le prône l'association A-IGECO (<http://a-igeco.fr/>). Il semble donc important de développer de nouveaux métiers qui permettent l'émergence d'une dynamique promouvant l'usage des SafN. Comme suggéré par plusieurs interlocuteurs cela peut se faire à travers la mise en place de nouvelles réglementations, qui sont la plupart du temps appliquées et respectées par les entreprises. Aujourd'hui l'absence de réglementation introduisant la notion de SafN ne favorise pas son essor, malgré des besoins liés aux conséquences des changements climatiques. La fonction d responsable Qualité Sécurité Environnement est alors mise en avant pour porter la mise en œuvre de ces nouvelles réglementations.

Une autre piste souvent évoquée pour favoriser l'utilisation de SafN et l'émergence de formations dédiées, est la mise en œuvre de labélisations. En effet, de nombreux acteurs cherchent à valoriser leur démarche de transition écologique par l'obtention d'une labélisation. Que l'on parle de labélisation Bio ou Biodynamique en agriculture, de circuit court, d'écoquartier ou de végétal local en aménagement, les SafN représentent autant de solutions qui peuvent favoriser leur obtention. Elles sont donc souvent abordées par ce biais sans pour autant être incluses dans une démarche plus large de transition.

En corollaire de l'obtention d'une labélisation ou certification, et pour s'affranchir de toute suspicion de « green washing », de nombreux interlocuteurs ont mis en avant la nécessité de valoriser la quantification des performances des SafN en regard de la problématique pour laquelle elles ont été mises en œuvre. Il semble donc qu'il y ait aussi une demande à pouvoir davantage être capable de quantifier la pertinence de la solution SafN mise en œuvre souvent en opposition à une solution plus classique. Ce travail a débuté via la définition du standard UICN. Notons aussi qu'une étude est prévue dans le cadre d'ARTISAN, l'Action C10.2, sur l'analyse des normes existantes (ISO, AFNOR) pouvant introduire le concept SafN.

III.7 Analyse de l'offre de Licence Pro

La force des parcours Licence Pro est leur capacité à former une main d'œuvre technique, instruite et reposant sur des bases théoriques solides. La faible présence, et dans certain cas l'absence, de modules liés aux SfN et SafN révèle une exploitation incomplète du potentiel de ces formations, qui conduit à passer outre la conceptualisation, la conception et l'opérationnalisation de ces solutions. L'analyse détaillée de l'inventaire des Licences Pro permet de relever les éléments suivants.

1. Une focalisation sur la gestion

Le terme « gestion » apparaît dans la quasi-totalité des formations : soit dans leur nom, soit dans leurs objectifs ou le titre de leurs modules d'enseignement. Mentionnée plusieurs fois, l'importance d'une gestion plus « intégrée » et « durable » (des espaces verts, des ressources...) montre que les pratiques de gestion passées/présentes doivent être optimisées et/ou modifiées. Néanmoins, malgré la récurrence du terme, il est rarement associé aux changements climatiques. Dans d'autres cas, certaines pratiques de gestion sont confondues avec des SfN. Ceci peut être justifié par l'ambiguïté du terme SfN et de ses diverses définitions (UICN et UE par exemple). Néanmoins, le principe « basé/fondé sur la nature » devra tracer la ligne de séparation entre la gestion basée sur le fonctionnement des écosystèmes (via les SfN-SafN) et la gestion issue des interventions non basées sur la nature. Sachant que les SfN et SafN peuvent être considérées comme des outils de gestion, elles sont rarement explicitement mentionnées, et leur rôle comme outils d'adaptation est très rarement, voire jamais, évoqué. Vu le caractère dynamique des changements climatiques et leur complexité, les plans de gestions abordées devraient présenter des

solutions sortant du cadre « business as usual ». Pour cela, l'intégration des SfN-SafN devra être envisagée pour une gestion plus efficace, et pour le développement de milieux plus résilients.

2. La reconnaissance de l'importance de réseaux d'acteurs animés

Un nombre important de formations met l'accent sur la création, l'intégration, l'animation et la coordination de réseaux d'acteurs, et se focalise sur la transmission de ces compétences aux membres de ces réseaux. Cet aspect forme probablement la piste la plus intéressante pour l'intégration et le développement des SfN-SafN dans les parcours de Licence Pro. En effet, l'engagement des acteurs et des parties prenantes influencent fortement le type de gouvernance environnementale/sociale/politique/économique et la cocreation de solutions. Le volet « acteurs » déjà existant dans certaines formations doit donc être complété et approfondi à l'aide d'un fond théorique sur les SFN-SafN.

3. Un marché peu accueillant ?

L'observation issue d'un responsable de formation *Aménagement paysager* doit être soulignée. Malgré l'inclusivité et la multidisciplinarité de celle-ci et son lien fort avec les SfN, il a été dit que cette : « *cette Licence est peu demandée d'une manière générale (promo de 20 étudiants). Les Masters le sont davantage. Le marché du travail étant relativement fermé* » ». Cette déclaration montre la nécessité de (i) débloquent le marché pour les SfN-SafN, (ii) d'investir davantage dans les SfN-SafN qui à leur tour favoriseront la création d'emplois « verts ».

Le marché de l'emploi sur les Sfn/SafN peut être relativement fermé pour plusieurs raisons, notamment un manque d'intérêt ou de connaissance, et/ou un manque de législations/règles relatives. Ceci semble logique à l'heure actuelle dans la mesure où les SfN et surtout les SafN sont des concepts assez récents. Un marché de travail fermé décourage nécessairement l'intégration de concepts « sans issue ». Néanmoins, cette logique ne s'applique pas aux SfN-SafN vu leur potentiel pour générer une économie « verte ». À cet égard, les marchés fermés ne doivent pas être conçus comme des barrières, mais plutôt comme un facteur motivant l'exploitation du pouvoir de la nature pour la création d'emploi (World Wide Fund for Nature and the International Labour Organization, 2020)⁹. Ceci permettra de concevoir de nouveaux domaines d'emplois, et de transformer les marchés existants vers des professions davantage orientées vers le développement durable.

III.8 Analyse de l'offre de Master

L'offre de formations de Master en lien avec les SafN est visiblement plus riche que celle des Licences Pro et DUT. Cette offre est aussi plus diversifiée concernant les milieux d'application (cf. Tableau 2). La position du niveau Master entre les Bac+2/Bac+3 (DUT, Licence) et les Bac +8 (Doctorat) représente donc un lieu privilégié pour le développement des notions de SfN-SafN. Pour conforter cette complémentarité entre savoirs théoriques et techniques, et assoier les spécialisations de Master sur les notions acquises en Bac+2/Bac+3, l'intégration des SaN-SafN dans le cadre des formations Bac +2/Bac+3 semble nécessaire. Une analyse détaillée de l'inventaire des formations Master permet de relever les éléments suivants.

⁹ World Wide Fund for Nature and the International Labour Organization, 2020. NATURE HIRES: How Nature-based Solutions can power a green jobs recovery. Switzerland, p 1-26.

1. Une orientation centrée sur la restauration et la gestion des écosystèmes

De la même manière que pour les Licences Pro, la plus grande partie des formations liées au SfN-SafN s'intéresse à la gestion et à la restauration des écosystèmes. Une recherche de termes dans l'inventaire montre l'apparition du terme « gestion » à 177 reprises, du terme « restauration » à 34 reprises, contre 19 occurrences pour le terme « conservation ». En outre, la gestion et la restauration sont abordées parfois sans lien avec les changements climatiques. Un nombre très limité de formations s'intéresse à l'usage et l'exploitation des milieux protégés. À ce titre, le concept de conservation dans les formations inventoriées est traité sous l'angle de la biodiversité, de l'écologie (habitat/espèce) ou de la biologie, mais rarement sous celui d'aires ou de milieux protégés (à l'exception du *module Conservation in situ - Espèces/Espaces la formation BEE - Parcours ECIRE* de la Sorbonne Université, Université Paris Saclay et le MNHN). Vue leur nature holistique, l'intégration des SafN doit permettre d'aborder ces trois objectifs simultanément, d'où l'importance de leur intégration.

Notons que la *formation Parcours Écologie des Forêts Tropicales* des Université de Guyane, Université des Antilles, et AgroParisTech peut être considérée comme un cas singulier. En effet, cette formation souligne qu'une approche spécifique à un contexte tropical peut différer de celles développées sur des milieux métropolitains. Pour cette raison, l'intégration de contextes différents relevant d'environnements différents doit être envisagée au-delà de la classification par milieux choisie ici. C'est par exemple le cas de la formation GAED¹⁰ de l'Université Toulouse - Jean Jaurès qui vise simultanément une gestion de la biodiversité dans les espaces montagnards tempérés et tropicaux.

2. La reconnaissance de l'importance de réseaux d'acteurs animés et des volets judiciaires/législatives

Comme pour les Licences Pro, un nombre important de formations Master met l'accent sur l'importance des réseaux d'acteurs. Le lexique relatif à ces acteurs est très présent dans l'inventaire. Ainsi, les termes « animateurs », « conseillers », « responsables », « coordinateurs » et d'autres sont assez fréquents. Ces **réseaux sont très importants pour faire émerger une demande opérationnelle et la faire remonter aux milieux académiques**. Un autre point important est l'intégration des volets juridique et législatif, notamment la formation « *Identification, aménagement et gestion du foncier (IAGF)* » du CNAM. Ces deux volets (juridique et social) forment des pistes importantes pour opérationnaliser les SfN-SafN. Ce cadre pourrait être davantage consolidé par un couplage avec un fond théorique sur les SfN-SafN.

3. Des débouchés dans la R&D

Un examen de l'offre actuelle montre que plusieurs formations listent des débouchés dans les métiers de Recherche et Développement (R&D). Ainsi, les termes « chercheurs », « recherche », « enseignant-chercheur », « doctorat », « PhD », « métiers de la recherche », et d'autres apparaissent dans un nombre considérable de formations. Dans la mesure où les SfN, et surtout les SafN, sont des concepts relativement récents, les besoins en termes de recherche y sont considérables. Ces besoins sont largement relayés dans la littérature scientifique, ainsi que dans les rapports de divers commissions, organisations et projets régionaux ou internationaux. Ce point est également évoqué dans le cadre du projet Life ARTISAN et particulièrement dans les travaux effectués dans l'action A2 (Rapport sur les besoins en matière de renforcement des connaissances afin de mieux intégrer les SafN). Sur la base de ce constat, et dans la perspective d'aller au-delà de l'offre actuelle, un développement spécifique des notions de SFN-SafN dans les Bac+5 et leurs stages représente aussi une piste importante pour augmenter les sujets de thèses doctorales en lien avec les SFN-SafN.

¹⁰ Géographie, Aménagement, Environnement et Développement

III.9 Méta-analyse de l'offre de Master

Une méta-analyse des contenus des Masters a été réalisée à l'aide de l'outil de text-mining CorText (<https://www.cortext.net/about-us/>). CorText est une plateforme de développement méthodologique, d'ingénierie logicielle et d'appui à l'analyse de corpus textuels. Elle permet de traiter, caractériser, analyser et quantifier des données textuelles peu ou pas calibrées. Cet outil a été utilisé ici pour analyser en profondeur les contenus des présentations de Masters (données textuelles peu structurées) qui correspondent à des documents hétérogènes, contenant pourtant des informations similaires. Il permet de transformer un texte brut en tableau lexicaux ou des tableaux de contingence qui facilitent ensuite une analyse globale de l'ensemble.

Cette méta-analyse s'est focalisée sur les informations contenues dans les catégories « Objectifs », « Compétences » et « Enseignements » des Masters pour en dresser et caractériser leur écosystème. Cette analyse a été réalisée sur l'ensemble des Masters (210) à connotation environnementale dont les responsables ont été sollicités. Deux sous-groupes (corpus) ont ensuite été identifiés : l'un contenant tous les Masters sélectionnés dans l'inventaire (catégories « inventaire », « 1^{er} cercle » et « référence ») et ayant un lien plus ou moins fort avec les SafN (Groupe « SafN »), l'autre contenant tous les autres Masters (Groupe « Non-SafN »).

Voici en quelques mots une description de la manière dont CorText opère. Dans un premier temps, l'algorithme extrait automatiquement une liste de mots-clés en fonction de leur occurrence dans les deux corpus. Il réalise alors un premier regroupement en associant des termes synonymes ou très proches (ex : SIG et système d'information géographique). Cette liste peut ensuite être ajustée manuellement pour éliminer des termes inutiles (ex : offre de formation, domaines variés, etc.), et associer des termes considérés comme proches par l'utilisateur (ex : milieu professionnel et monde professionnel). Des termes peuvent aussi être ajoutés, si on souhaite les faire apparaître malgré une faible occurrence (ex : Solution fondée sur la Nature). Sur la base de cette liste de termes, diverses études peuvent être menées.

Tout d'abord, il est possible de s'intéresser aux termes que l'on va retrouver dans l'ensemble des mentions de Master ou a contrario ceux que l'on retrouvera uniquement dans une seule mention. A titre d'exemple, les Figure 4 et Figure 5 illustrent les objectifs et enseignements communs à la grande majorité des mentions contenues dans les corpus SafN et Non-SafN. Il apparaît que le terme « changement climatique » est mentionné (9 fois), mais uniquement dans la description des objectifs du Masters SafN, tout comme le « droit » et les « politiques et réglementations ». Ce sont là des éléments contextuels qui permettent de présenter et de positionner le Master dans l'offre existante, sans toutefois que cela se traduise par le développement d'enseignements ou de compétences sur ces sujets, comme c'est le cas pour les changements climatiques. Ces tableaux permettent aussi de mettre en lumière la singularité de certaines mentions (Energie, STAAE) qui ne partagent aucun des objectifs en commun avec les autres mentions du corpus SafN (les Masters contenus dans les autres mentions EEET et SOAC appartenant toutes au corpus Non-SafN). En effet, ces formations sont plutôt éloignées des thématiques abordées par les autres mentions, et sont davantage tournées vers la biologie et les énergies.

objectifs communs à ~ttes mentions

Terms Objectifs	AETPF	BEE	E	EEET	GAED	GE	GTDL	RE	SE	SOAC	STAAE	UA	VEU
changement climatique	✓	✓ x		x	✓	✓		x	✓	x			✓
droit		✓	x		✓	✓ x	✓	x	✓			x	✓
eau	✓	✓		x	x	✓ x		x	x	x			✓ x
gestion de l'environnement	✓	x			x	✓ x	x	✓ x	x			✓	
gestion de la ressource	✓	x		x	x	x	x		✓ x		x		✓ x
politiques et réglementations		✓		x	✓ x	x	✓ x	✓ x	x		x	✓ x	x
ressources naturelles	✓	✓ x	x	x		✓ x	x	x					

Figure 4 – Objectifs communs à toutes les mentions de Master (le groupe « SafN » est représenté à l'aide d'une croix verte, le groupe « Non-SafN » à l'aide d'une croix rouge)

Concernant les enseignements communs à toutes les mentions, on retrouve essentiellement des cours orientés outils et méthodes (statistiques, SIG, gestion de projet) et institutions (droit, politiques publiques et réglementation). Notons que « l'eau » est le seul enseignement « géophysique » abordé dans plusieurs mentions. En complément, la Figure 6 présente les enseignements uniques que l'on peut retrouver dans les mentions. Il apparaît que certains enseignements listés sont directement liés aux SafN : Agroforesterie pour les Masters AETPF¹¹ ou Gestion des paysages pour les Masters RE¹². Cela traduit que pour les questions agricoles et la gestion des risques, il semble être proposé des alternatives aux méthodes traditionnelles, davantage orientées vers le développement durable.

enseignements communs à ~ttes mentions

Terms Enseignements	AETPF	BEE	E	EEET	GAED	GE	GTDL	RE	SE	SOAC	STAAE	UA
droit	✓ x	✓	✓ x	x	✓ x	✓ x	✓ x	✓ x	✓ x	x	x	✓ x
eau				x	x	✓ x	x	✓ x	x	x	✓ x	x
gestion de projets	✓ x	✓ x	x	x	✓ x	x	✓ x	x	✓ x		✓ x	✓ x
outils et analyses statistiques	✓	✓ x	x	x	✓ x	✓ x	x	✓ x	✓ x	x	✓ x	✓
politiques et réglementations	✓		✓ x	x	✓ x	✓ x	✓ x	✓ x	x		✓ x	✓ x
politiques publiques	✓	✓ x	✓	x	x	✓	✓ x	x	x			✓ x
système d'information géographique	✓ x	✓ x	x		✓ x	✓ x	✓ x	✓ x	✓ x	x	✓	✓ x

Figure 5 – Enseignements communs à toutes les mentions de Master (le groupe « SafN » est représenté à l'aide d'une croix verte, le groupe « Non-SafN » à l'aide d'une croix rouge)

¹¹ Agrosociétés, Environnement, Territoires, Paysage, Forêt
¹² Risques et Environnement

enseignements uniques à 1 mention

Terms Enseignements	AETPF	BEE	GAED	GE	RE	STAAE	UA	Synthèse
agroforesterie	✓							✓
sociologie visuelle							✗	✗
projet urbain							✓ ✗	✓ ✗
parties prenantes				✗				✗
outils et méthodes		✗						✗
outils de gestion					✗			✗
management de la qualité						✗		✗
gestion des paysages					✓			✓
gestion de la ville							✗	✗
dynamiques sociales							✓ ✗	✓ ✗
cadre de vie			✓					✓

Figure 6 – Enseignements uniques à toutes les mentions de Master (le groupe « SafN » est représenté à l'aide d'une croix verte, le groupe « Non-SafN » à l'aide d'une croix rouge)

CorTex permet aussi de représenter le réseau maillé de co-occurrences des termes (qu'ils apparaissent dans les compétences, objectifs ou enseignements). La taille des nœuds est proportionnelle à l'occurrence du terme qu'il représente. Les liens entre deux nœuds sont, quant à eux, liés à la fréquence d'occurrence de connexion entre ces deux termes dans un même texte. Cortext utilise une mesure distributionnelle (permet de lier deux termes, même s'ils ne sont jamais co-évoqués, mais interagissent de manière similaire avec un même ensemble de termes) pour quantifier cette co-occurrence. Il propose enfin la détermination de clusters (nœuds et liens matérialisés par une même couleur) pour signifier une cohérence entre un groupe de termes fortement associés. Pour chaque cluster, CorText propose un nom qu'il est possible de modifier.

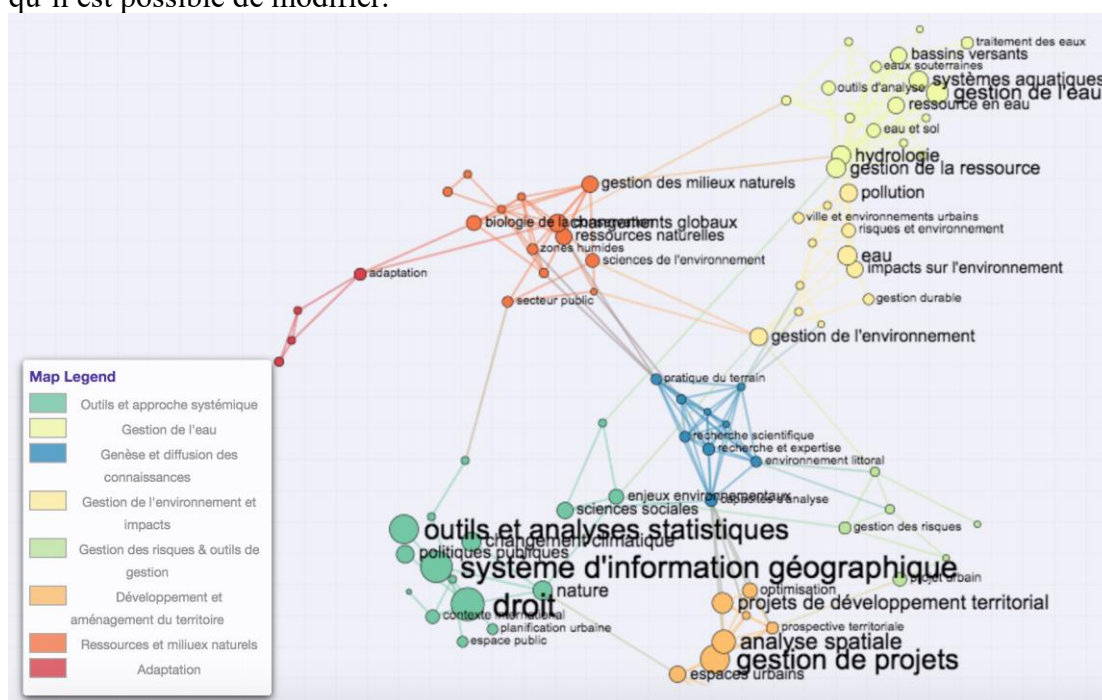


Figure 7 – Mise en réseau et co-occurrence des termes apparaissant les présentations des Masters SafN

Concernant l'analyse du corpus contenant les Masters SafN, 8 clusters ont été définis. Les plus importants sont les suivants (pour chacun les termes les plus fréquents ont été listés), les autres sont à retrouver sur la Figure 7 :

- ▶ Outils et approche systémique (Droit, SIG, outils et analyses statistiques, politiques publiques, changement climatique) : ce cluster fait écho aux enseignements sur les outils, méthodes et institutions évoqués plus haut et n'est pas spécifique au SafN. Il est à mettre en lien avec les clusters « Politiques publiques » et « Outils et analyse » définis pour le corpus Non-SafN.
- ▶ Gestion de l'eau (Système aquatique, hydrologie, gestion de la ressource, bassin versant) : ce cluster aussi présent pour le corpus Non-SafN renvoie également aux enseignements en lien avec l'eau qui étaient apparus comme une thématique commune à de nombreux Masters. Cela démontre l'importance de ce sujet, quel que soit le domaine d'application (agriculture, gestion des risques, milieu urbain, ...). La rareté de cette ressource indispensable, comme l'intensification des événements extrêmes, peuvent être mis en avant pour expliquer la prédominance de cette thématique.
- ▶ Gestion de l'environnement et impacts (impacts sur l'environnement, gestion de l'environnement, eau, pollution) : ce cluster, doté de nombreuses connexions avec le précédent, traite des menaces qui pèsent sur les écosystèmes au sens large (naturels et anthropiques) et sur leur évaluation. Plus orienté ingénierie, il favorise le constat et l'analyse des impacts d'un projet sur l'environnement dans le but d'établir des plans de gestion.
- ▶ Ressources et milieux naturels (gestion des milieux naturels, changements globaux, gestion des milieux naturels, sciences de l'environnement, biologie de la conservation) : ce cluster, en lien avec le précédent, est davantage focalisé sur les milieux naturels, et fait plus référence à l'écologie qu'à l'ingénierie. Il est aussi davantage tourné vers la mise en œuvre de solutions. C'est dans ce cluster que pourrait se trouver les SafN. Notons qu'il est aussi connecté à un cluster moins important dédié à l'adaptation.
- ▶ Développement et aménagement du territoire (gestion de projet, analyse spatiale, projet de développement territorial, espaces urbains) : ce cluster fait écho à la notion de territoire. Il met en avant les différentes échelles spatiales qui doivent être prises en compte pour mettre en œuvre un projet (d'aménagement, de gestion, etc.), ainsi que l'hétérogénéité des surfaces (urbaines, naturelles, agricoles, etc.).

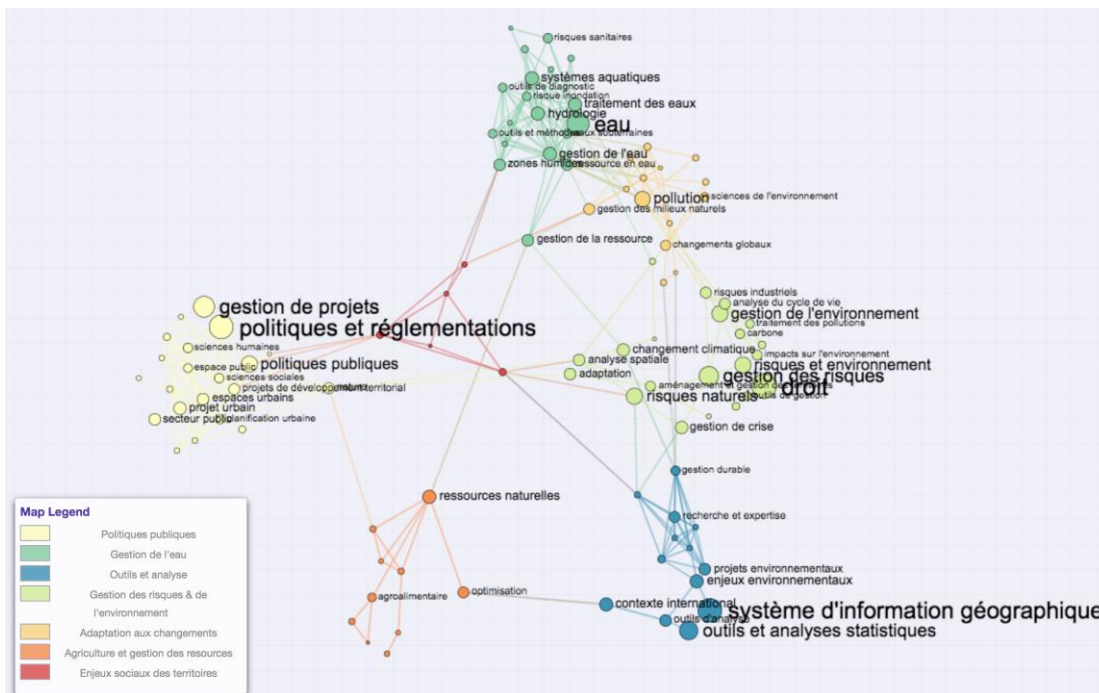


Figure 8 – Mise en réseau et co-occurrence des termes apparaissant les présentations des Masters Non-SaFN

Concernant l’analyse du groupe contenant les Masters Non-SaFN, 7 clusters ont été définis. Ils font écho à certains des clusters définis pour le corpus SaFN, tout en étant plus généraux. Les plus importants sont les suivants (pour chacun les termes les plus fréquents ont été listés), les autres sont à retrouver sur la Figure 8 :

- ▶ Politiques publiques (Politiques et réglementations, gestion de projet, politiques publiques, projet urbain) ;
- ▶ Outils et analyse (Système d’information géographique, outils et analyses statistiques, enjeux et projets environnementaux, outils d’analyse) ;
- ▶ Gestion de l’eau (eau, hydrologie, traitement des eaux, systèmes aquatiques, zones humides) ;
- ▶ Gestion des risques et de l’environnement (Droit, gestion des risques, gestion de l’environnement, risques et environnement, risques naturels).

IV. Résultats concernant les formations continues

IV.1 MOOC, webinaire, séminaire, formation en présentiel, e-learning...

Commençons par un peu de vocabulaire pour se retrouver dans cette pléiade de terminologie :

- ▶ Un MOOC (Massive Open Online Courses) est un ensemble de formations accessibles à tous, gratuites, en ligne, et mises généralement en place par des universités qui proposent des cours avec une certification à l’issue du MOOC. Des interactions peuvent se créer entre différents utilisateurs d’un MOOC dans les espaces d’échange tels que les forums ou blogs, et former ainsi des communautés.

- ▶ Le e-learning est un mode d'apprentissage requérant l'usage du multimédia et donnant accès à des formations interactives sur Internet. Il peut être payant, il est généralement plus spécifique qu'un MOOC (moins de contenus) et suivi par un nombre limité d'apprenants.
- ▶ Le webinaire, associant les termes de web et de séminaire (réunion de travail en petit groupe), désigne toutes les formes de réunions interactives dans un but d'enseignement à distance ponctuel.
- ▶ En parallèle de tous ces formats numériques, on retrouve des formats de formations plus classiques, dit « présentiels » qui consistent en des journées ou demi-journées de formation, encadrées par un ou plusieurs formateurs et pouvant proposer différents formats pédagogiques (cours magistral, visite de terrain, jeux, etc.)

IV.2 Classification

Il était initialement envisagé de classer les différentes formations continues en fonction de leur mode de transmission (présentiel, distanciel via le web). Il s'avère que de plus en plus de formations ont recours à un panachage présentiel/distanciel avec un certain nombre d'outils ou d'informations complémentaires mis en ligne. Cette frontière a été rendue encore plus floue du fait du contexte sanitaire lié au COVID-19 où de nombreuses formations initialement prévues en présentiel se sont vues converties en formations à distance.

La possibilité de classer ces formations selon leur débouché a aussi été envisagée : certifiante (certificat de qualification reconnu par les branches professionnelles), qualifiante (délivre une attestation de stage en fin de formation ou un «certificat d'aptitude» lié au milieu professionnel), diplômante (délivre un diplôme d'établissement reconnu par l'Etat). Mais au regard des formations listées, cette classification s'avérerait peu pertinente car la majorité de celles-ci ne remettent qu'une attestation de présence, et à l'exception d'un Diplôme Inter Universitaire remis par l'ENVAM, aucune ne délivre diplôme ou certificat. Il semble pourtant que ces formations aillent au-delà de la simple sensibilisation en apportant des connaissances, et souvent des outils et méthodes pour mettre en œuvre ce qui est enseigné. L'objectif étant de faire monter en compétence les participants.

Au final, la double classification pertinence (inventaire, 1^{er} cercle, référence) /milieu (naturel, agricole, forestier, humide, littoral, urbain, montagnard et tous milieux) mise en œuvre pour les formations initiales a été reprise ici. Comme présenté en Section II.2.2, cet inventaire se voulait le plus exhaustif possible. Pour cela de nombreux organismes de formation ont été sollicités.

Ajoutons que la programmation des formations en présentiel a été fortement modifiée à cause de la crise sanitaire liée au COVID-19. Les dates et lieux de ces formations étant fluctuantes, il est recommandé de vérifier la tenue des prochaines sessions à l'aide des informations fournies dans le tableau Excel.

IV.3 Établissements et initiatives proposant des formations continues

Dans cette section, on se propose de présenter brièvement les organismes dispensant des formations en lien avec les SafN, ainsi que le titre de ces dernières.

1. OFB

L'Office français de biodiversité (<https://ofb.gouv.fr/>) (OFB), coordinateur du projet Life ARTISAN, est un établissement public dédié à la sauvegarde de la biodiversité. Il a pour objectif la lutte pour la protection de la biodiversité et **rassemble de nombreuses expertises** sur les milieux aquatiques, terrestres et marins pour faire front commun contre les menaces qui pèsent sur la biodiversité en France. Le partage des connaissances fait pleinement partie de ses missions et à ce titre l'OFB est engagé dans la réalisation de nombreuses formations. Voici les MOOC (co)développés qui sont en lien avec les SafN :

- ▶ [Agriculture et biodiversité : une synergie à réaffirmer](#) ;
- ▶ [Désartificialisation : le génie écologique au service des sols et de la biodiversité](#) ;
- ▶ [Estuaires : traits généraux et spécificités de ces socio-écosystèmes pour l'appui à la gestion](#) ;
- ▶ [Haies](#) ;
- ▶ [Trames Vertes et Bleues](#).

En complément de ces MOOC, l'OFB a développé de nombreuses formations à destination des professionnels, souvent en collaboration avec un autre partenaire (MNHN, CNFPT, IFREE par exemple). En voici 4 qui sont en lien avec les SafN :

- ▶ [Evaluer la biodiversité et la fonctionnalité écologique des sites avec l'indicateur de qualité écologique](#) ;
- ▶ [Hydromorphologie fluviale et principes de restauration écologique des cours d'eau](#) ;
- ▶ [Pilote de dispositif participatif - Ingénierie de la concertation et de la consultation appliquée au développement durable et à la gestion des espaces naturels](#) ;
- ▶ [Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides \(Module 3b du parcours zones humides\)](#).

Notons que le **Centre de ressources « Génie écologique »** (<http://www.genieecologique.fr>), animé par l'OFB, référence aussi un certain nombre de formations en lien avec le génie écologique :

- ▶ [Mise en œuvre de projets de restauration \(restauration morphologique des petits cours d'eau de plaine\)](#) ;
- ▶ [Restauration morpho-écologique des rivières](#) ;
- ▶ [Restauration morpho-écologique des cours d'eau & milieux aquatiques au moyen de pratiques issues du génie végétal/génie écologique](#) ;
- ▶ [Génie végétal appliqué aux berges : conception d'ouvrages](#) ;
- ▶ [Génie végétal appliqué aux berges](#) ;
- ▶ [Maîtrise d'œuvre en génie végétal](#) ;
- ▶ [Le génie végétal appliqué aux berges de cours d'eau : réalisation d'ouvrages](#) ;
- ▶ [Plan de gestion des ripisylves](#) ;
- ▶ [Végétal d'origine locale](#) ;
- ▶ [Gestion innovante des eaux pluviales](#) ;
- ▶ [Réhabilitation et reconstruction de sols](#) ;
- ▶ [Développer un projet d'écopâturage/écopastoralisme](#) ;

► **Eco-pâturage.**

On retrouvera enfin les formations continues dédiées aux zones humides pour l'année 2021 via le lien suivant : <http://www.zones-humides.org/s-informer/les-formations>

2. ADEME

L'agence de la transition écologique (<https://www.ademe.fr/>) est un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC). Structurée autour de 5 domaines d'intervention (Déchets, sols pollués et friches, énergie et climat, air et bruit, actions transversales (production et consommation durable, villes et territoires durables), l'ADEME est particulièrement investie dans la transition écologique. A ce titre, elle propose de nombreuses formations dont certaines traitent de l'adaptation au changement climatique et présentent les SafN :

- [Adapter son territoire au changement climatique - Passer à l'action : connaître les outils et méthodes pour l'adaptation](#) ;
- [Adapter son territoire au changement climatique : Du diagnostic des enjeux aux actions d'adaptation - Niveau 1 et 2](#) ;
- [S'adapter au changement climatique - Intégrer l'adaptation dans mon Plan Climat](#) ;
- [S'adapter au changement climatique - Mettre en œuvre l'adaptation dans les Outre-mer.](#)

3. UVED

L'Université Virtuelle Environnement et Développement Durable (UVED, <https://www.uved.fr/>) est une des huit Universités Numériques Thématiques (UNT) soutenues par le Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. Elle a pour objet de coordonner, co-financer, mutualiser, diffuser et promouvoir des ressources pédagogiques et des objets de formation numériques et audiovisuels, dont le contenu et la forme sont labellisés scientifiquement, pédagogiquement et techniquement. A cette fin, l'UVED produit et coordonne des MOOCs pluri-établissements, pluri-acteurs, pluridisciplinaires et pluri-partenaires sur les grands enjeux du développement durable.

Parmi son offre on trouve 5 MOOCs en lien avec les SafN :

- [Biodiversité](#) ;
- [Biodiversité et changements globaux](#) ;
- [Ingénierie écologique](#) ;
- [Causes et enjeux du changement climatique](#) ;
- [Agroécologie.](#)

4. UN CC:e-learn

Développée par les Nations Unies, UN CC:e-learn (<https://unccelearn.org>) est une plateforme de partage de connaissances, ressources et services d'apprentissage liés au changement climatique. UN CC: Learn aide ses pays partenaires à élaborer et à mettre en œuvre des stratégies nationales d'apprentissage relatives au changement climatique, alignées sur les contributions nationales déterminées (NDC) et plans nationaux d'adaptation (PAN).

Parmi son offre on trouve 2 MOOCs en lien avec les SafN :

- ▶ [Les villes et les changements climatiques](#) ;
- ▶ [Introduction aux Changements Climatiques](#).

5. CNFTP

Le Centre National de la Fonction Publique Territoriale (<https://www.cnfpt.fr/>) est un établissement public paritaire déconcentré dont les missions de formation et d'emploi concourent à l'accompagnement des collectivités territoriales et de leurs agents dans leur mission de service public. Grâce à de nombreux partenariats, il développe des formations spécialisées dont certaines (dédiées au milieu urbain) sont en lien avec les SafN :

- ▶ [Villes et Territoires Durables en collaboration avec l'ADEME](#) ;
- ▶ [Nature en ville et biodiversité en collaboration avec l'OFB](#) ;
- ▶ [Eau et Nature en ville en collaboration avec l'OFB](#) ;
- ▶ [Nature en ville et adaptation au changement climatique](#).

6. Tela Botanica

Tela Botanica (<https://www.tela-botanica.org/>) est un réseau qui a vocation à favoriser les échanges d'informations, d'animer des projets grâce aux nouvelles technologies de la communication et de produire des données libres de droit au service de l'ensemble des botanistes. Elle fait la promotion de la botanique, considérée comme une science fondamentale nécessaire à de nombreuses autres disciplines (agriculture, agroalimentaire, pharmacologie, biotechnologies, écologie, protection de l'environnement, ...). A ce titre Tela Botanica développe des ressources pédagogiques dont un MOOC (financé par l'OFB) en lien avec les SafN :

- ▶ [Trame verte et bleue \(TVB\)](#).

7. Résolia

Résolia (<https://resolia.chambres-agriculture.fr/>) est un service commun de formation et d'accompagnement dédié au réseau des chambres d'agriculture (niveaux département, région et national). Pour ce faire, il produit des ressources en matière de conseil et d'outils, et assure un service de veille sur les innovations mises en œuvre dans le réseau. Il dispose d'un catalogue de formations dont certaines sont en lien avec les SafN :

- ▶ [Changement climatique et agriculture : comprendre pour agir](#) ;
- ▶ [Adapter les systèmes d'élevage au changement climatique](#) ;
- ▶ [Changement climatique dans le Massif Central : comprendre les évolutions et adapter les pratiques](#) ;
- ▶ [Intégrer le changement climatique dans mon conseil](#).

8. Office International de l'Eau

L'Office International de l'Eau (OIEau, <https://www.oieau.fr/>) est une association qui intervient essentiellement dans le développement des compétences pour une meilleure gestion de l'eau en France, en Europe et dans le monde. Elle intervient autour de quatre "piliers" : la formation professionnelle et

l'ingénierie pédagogique, l'appui institutionnel et technique, les systèmes d'information, les données et la connaissance ainsi que l'animation et la coordination de réseaux d'acteurs. Dans ce cadre, elle propose différentes formations professionnelles dont l'une fait appel aux SafN :

- ▶ [Concevoir un projet en faveur de la biodiversité grâce au génie écologique : Initiation à la méthode NF X10-900.](#)

9. ARVALIS

L'institut du végétal ARVALIS (<https://www.arvalis-infos.fr>) est un institut technique agricole qui a pour objectif d'aider les producteurs agricoles, leurs organisations et les entreprises des filières à résoudre tous les problèmes techniques, technico-économiques, sociétaux et environnementaux qui se posent à eux. En plus de fiches techniques, ARVALIS propose un certain nombre de formations dont certaines présentes des solutions fondées sur la nature pour s'adapter au changement climatique dans l'agriculture :

- ▶ [Adapter son système fourrager au changement climatique](#) ;
- ▶ [Adaptation des céréales au changement climatique](#) ;
- ▶ [Connaître pour anticiper les accidents climatiques sur céréales](#) ;
- ▶ [Irrigation des grandes cultures : maîtriser et piloter.](#)

10. INFOMA

L'Institut National de Formation des Personnels du Ministère de l'Agriculture (INFOMA, <https://infoma.agriculture.gouv.fr/>) est un établissement qui a pour mission principale d'assurer la formation professionnelle initiale des techniciens supérieurs des services du Ministère, ainsi que la formation continue des fonctionnaires des corps techniques et administratifs affectés dans les services déconcentrés de l'État et chez ses opérateurs mettant en œuvre les politiques agricoles, agroalimentaires et forestières. Elle propose de nombreuses formations professionnelles dont certaines s'intéressent aux mesures d'adaptation au changement climatique et introduisent la notion de SafN :

- ▶ [La préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers dans les politiques foncières du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation](#) ;
- ▶ [Accompagner les collectifs d'agriculteurs en transition écologique](#) ;
- ▶ [Changements climatiques et performance énergétique : enjeux et solutions pour l'agriculture et la forêt](#) ;
- ▶ [La biodiversité et l'agriculture : bases théoriques, état des lieux et solutions.](#)

Notons aussi une e-formation sur plateforme numérique abordant les SAFN :

- ▶ [Ecologie et agro-système.](#)

11. Comité 21

Le Comité 21 (<http://www.comite21.org>) est le comité français pour l'environnement et le développement durable. Il vise à « créer les conditions d'échange et de partenariat entre ses adhérents issus de tous secteurs afin qu'ils s'approprient et mettent en œuvre, ensemble, le développement durable à l'échelle d'un territoire ». Créé en 1995, ce réseau regroupe plus de 300 adhérents comprenant décideurs, économiques, territoriaux, associatifs, scientifiques et universitaires. Organisant groupes de

réflexion et parcours d'accompagnement, le Comité 21 propose aussi des formations dont l'une est directement en lien avec l'adaptation au changement climatique :

- ▶ [Adaptation aux changements climatiques : mise en pratique à l'échelle de l'organisation publique et privée.](#)

12. Pôle-relais mares et vallées alluviales

Le pôle-relais Zones Humides, Mares et Vallées alluviales (<http://www.pole-zhi.org/>) a en charge la mise en place, l'animation et la coordination d'un pôle de compétences sur la connaissance, la gestion durable et l'évaluation des zones humides continentales. Il a pour objectifs : (i) la constitution d'un réseau d'échanges inter-pôles et avec les autres acteurs concernés par la gestion et la restauration des zones humides, et (ii) la mutualisation et la diffusion des connaissances et bonnes pratiques. Pour ce faire, il réalise des lettres d'information, une veille documentaire, des synthèses à destination du grand public ou d'acteurs spécifiques, mais aussi des formations dont l'une est en lien avec les SafN :

- ▶ [Nature en ville, ZAN, ERC, SfN : des concepts aux actions concrètes en faveur des zones humides.](#)

13. Association Rivière Rhône Alpes Auvergne (ARRA²)

L'Association Rivière Rhône Alpes Auvergne (ARRA², <https://www.rraa.org/>) anime un réseau de plusieurs centaines de professionnels pour échanger, partager les expériences et améliorer les connaissances techniques sur des thématiques autour de la gestion globale des milieux aquatiques et de l'eau. Le véritable enjeu pour tous les adhérents est celui de l'amélioration de l'état des milieux aquatiques. L'ARRA² mène différents types d'action comme l'organisation de journées techniques d'information et d'échanges, l'élaboration de documents techniques, la réalisation d'enquêtes, l'animation de réseaux professionnels et groupes de travail, mais aussi des formations dont certaines font appel aux SafN :

- ▶ [Restaurer la trame bleue, une approche transversale pour décroisonner les pratiques ;](#)
- ▶ [Préservation des bocages : l'agroécologie au service de la trame turquoise ;](#)
- ▶ [Eau et adaptation au changement climatique.](#)

14. Forum des Marais Atlantiques

Le Forum des Marais Atlantiques (<http://www.forum-zones-humides.org/>) ou Pôle relais Marais Atlantique, Manche, et mer du Nord, à l'instar du pôle-relais Zones Humides, Mares et Vallées alluviales mène des missions d'information, de sensibilisation, d'animation et de formation en lien avec les zones humides. Concernant ces dernières, deux formations de 2 jours dans lesquelles les SafN sont abordées sont proposées :

- ▶ [Restauration des zones humides ;](#)
- ▶ [Inventorier les milieux humides pour prioriser vos actions écologiques.](#)

15. ENVAM - Campus Numérique Environnement Aménagement

Porté par l'Université Rennes 1, le campus numérique ENVAM (<https://www.envam.org/>) propose une offre de formations conçue pour répondre aux besoins des professionnels de l'environnement et de l'aménagement. Il promeut le transfert rapide des résultats de la recherche scientifique vers le monde professionnel et la formation continue. Pour ce faire, il associe des enseignants-chercheurs et des experts

de différents domaines (grandes entreprises, bureaux d'études, parcs naturels régionaux, etc.). Parmi son offre, plusieurs formations ont fait écho à la notion de SaFN :

- ▶ [Corridors écologiques](#) ;
- ▶ [Contribution de la biodiversité au fonctionnement d'un agrosystème](#) ;
- ▶ [Conforter les trames vertes et bleues sur le périmètre d'un aménagement](#) ;
- ▶ [Méthodologies pour l'adaptation des territoires littoraux au changement climatique : enjeux, scénarios et stratégie adaptative](#) ;
- ▶ [Contribution de l'écologie du paysage au développement durable](#).

Pour le moment, il n'est pas prévu que ces formations soient renouvelées. Elles sont en cours de transformation à travers d'autres modules proposés dans le cadre du Diplôme Inter Universitaire Construire des projets environnementaux.

16. Green University

La Green University est une initiative IDEX (Initiative d'Excellence) qui consiste en deux semaines de formation intensive afin de : (i) préparer aux enjeux du changement climatique, (ii) accompagner les étudiants tout au long de l'année dans la mise en œuvre d'un projet interdisciplinaire pour répondre au défi climatique sur les sites universitaires grenoblois. Elle est ouverte à de nombreux établissements et organismes de formations de la région grenobloise (INP, IEP, ENSAG, UGA).

17. Le projet Blue Green Dream

Le projet européen de la KIC Climate Blue Green Dream (<http://bgd.org.uk/>, <https://hmco.enpc.fr/portfolio-archive/blue-green-dream/>) cherchait à promouvoir une gestion couplée des infrastructures bleues et vertes en ville, et de mettre cette synergie au service des écosystèmes urbains pour des objectifs nombreux relevant autant de la gestion des inondations que du rafraîchissement urbain, des économies énergétiques, ou de qualité de l'air. Reposant sur des bases scientifiques, il a développé un large consortium composé d'universitaires, d'opérationnels, et d'aménageurs afin de poser les premiers jalons d'un marché dédié à une nouvelle manière d'aborder les projets d'aménagement et de rénovation urbaine à travers, notamment, la prise en compte systématique de la nature en ville. A ce titre, il a développé un ensemble de cours en ligne en lien avec les solutions Bleues Vertes comme outil d'adaptation du changement climatique en ville.

18. Le projet Nature 4 Climate

Nature 4 Climate (<https://nature4climate.org/>) est une initiative de différents organismes internationaux (dont le Programme de Développement des Nations Unies et l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature) pour promouvoir les solutions naturelles comme outils d'atténuation au changement climatique, et stimuler l'action et l'investissement accrus dans ces solutions. L'organisation a pour objectif de mettre en avant les avantages immédiats des solutions fondées sur la nature - sociétales, environnementales et économiques - auprès des décideurs des secteurs public et privé. Pour ce faire, elle propose aussi un MOOC en français et un autre en anglais en lien avec les SaFN :

- ▶ [Nature en ville et adaptation au changement climatique](#) ;
- ▶ [Nature-Based Solutions](#).

19. Le projet Life Natur'Adapt

Le projet Life Natur'Adapt vise à intégrer, en innovant sur la base des ressources existantes, les enjeux du changement climatique dans la gestion des espaces naturels protégés européens. Coordonné par Réserves Naturelles de France, et prévu sur 5 ans (2018-2023), Natur'Adapt prévoit l'élaboration de différents outils, qui seront expérimentés sur six sites réserves partenaires du projet, puis revus et testés sur 15 autres sites avant d'être déployés aux échelles nationale et européenne. Dans ce cadre, la plateforme (<https://naturadapt.com/>) mutualise différents types d'informations destinées à toutes les personnes intéressées par le sujet de l'adaptation au changement climatique dans les espaces naturels. De nombreux webinaires sont ainsi organisés dont certains sont liés à la problématique d'ARTISAN (il convient d'aller régulièrement sur la plateforme pour prendre connaissance des derniers webinaires programmés) :

- ▶ [Les mesures d'adaptation dans la littérature scientifique](#) ;
- ▶ [Mesures d'adaptation : zoom sur les corridors écologiques à l'échelle locale](#) ;
- ▶ [Mesures d'adaptation : zoom sur la translocation](#) ;
- ▶ [Mesures d'adaptation : zoom sur la libre-évolution dans les forêts.](#)

Notons que pour l'instant, aucune information précise n'est disponible sur le contenu exact de ces webinaires.

20. Le projet H2020 Nature4cities

Le projet européen de recherche et d'innovation Horizon 2020 Nature4cities vise à créer une plateforme web de références et d'outils autour des Solutions Fondées sur la Nature en ville (<https://www.nature4cities.eu>). Coordonné par Nobatek et regroupant un consortium de 26 partenaires issus de la recherche, de l'enseignement, de monde de l'entreprise et des collectivités, il a pour objectifs de : (i) améliorer l'intégration des SfN SfN dans la planification urbaine, (ii) construire un nouveau réseau communautaire autour des SfN, (iii) offrir des outils d'aide à la décision pour renaturer les villes, (iv) construire un cadre d'évaluation holistique pour les SfN, (v) développer une base de connaissances de référence sur le SfN et le partage des meilleures pratiques, (vi) proposer de nouveaux modèles de gouvernance, d'affaires et financiers pour la mise en œuvre de SfN. Dans ce cadre, une série de 5 webinaires a été proposée :

- ▶ [Le concept de SFN : une démarche pour des villes plus résilientes ?](#) ;
- ▶ [Choisir la SFN la plus adaptée au contexte local : du diagnostic à l'évaluation](#) ;
- ▶ [Changer les mentalités et intégrer toutes les parties prenantes](#) ;
- ▶ [Garantir la faisabilité économique des projets de SFN](#) ;
- ▶ [La plateforme Nature4Cities: une interface centralisée pour vos projets urbains.](#)

IV.4 Bilan de la classification

Le Tableau 6 compile les résultats obtenus suite à cette collecte d'information. Comme précédemment, le descriptif des formations contenues dans les catégories « 1^{er} cercle » et « inventaire » sont à retrouver dans le fichier Excel joint à ce livrable.

Au regard des formations listées, **l'offre de formation continue apparaît très centrée sur le milieu agricole, la biodiversité (tous milieux confondus) et le milieu urbain**. Concernant le milieu agricole, cela est dû à la présence d'organismes tels que Resolia, INFOMA ou ARVALIS spécifiquement dédiés aux professionnels de l'agriculture. Les offres généralistes et liées au milieu urbain répondent davantage à une demande grand public, curieux de voir comment davantage de nature peut être introduit dans son environnement proche.

A contrario, **certains milieux, comme les forêts ou la montagne, ne possèdent pas de formation qui leur soit propre**. Les milieux maritimes et naturels sont à peine mieux lotis avec seulement quelques formations dont seulement une seule appartient à la catégorie « référence ».

On note que plusieurs formations adoptent une approche micro-macro en se focalisant sur des échelles bien précises dans des milieux bien définis. Par exemple : les haies sont étudiées au sein des milieux naturels, les estuaires dans les milieux humides et le réseau routier dans le milieu urbain. Le sol apparaît aussi comme un milieu à part entière avec ses problématiques, notamment la dégradation et la pollution (friches industrielles). Les volets juridiques, de l'acceptation sociale, des acteurs et des parties prenantes sont aussi fréquemment traités.

	Urbain	Agricole	Mer	Montagnard	Naturel	Forestier	Humide	Tous	Total
Inventaire	1	4	1				1	4	11
1 ^{er} cercle	6	12	1		2		5	13	39
Référence	5	2	1					2	10

Tableau 6. Formations continues inventoriées classées par pertinence et milieu

Mises à part quelques formations qui lui sont complètement dédiées (ADEME), **les changements climatiques sont peu abordés**, et souvent de manière plutôt générale sans distinction de milieu. Les SafN n'y apparaissent que très marginalement. Les solutions d'adaptation et d'atténuation sont d'ailleurs parfois abordées en même temps, et les SafN représentent des outils parmi d'autres. Le changement climatique est plutôt invoqué dans certaines formations agricoles pour adapter les cultures (céréalières, fourragères, etc.) et leur système d'irrigation à un climat en mutation (ARVALIS). De nombreux responsables de formation pensent néanmoins à développer davantage leur offre dans cette direction, sans toutefois en faire le cœur d'une formation en particulier.

Peu d'informations sont disponibles sur le profil du public réel suivant les formations en ligne de type MOOC. On peut néanmoins supposer que celui-ci est sensiblement différent du public suivant les formations dispensés par les organismes publics type CNFTP ou ADEME, où l'on pense retrouver davantage d'acteurs publics et des professionnels. L'UVED a toutefois pu compiler quelques informations intéressantes qu'elle nous a partagées. Elles montrent que les personnes inscrites à ses formations sont plutôt jeunes et diplômées. Ainsi on retrouve 70% des inscrits ayant un diplôme à minima Bac+5 et 56% qui ont moins de 35 ans. Ceci est sûrement la conséquence d'une génération familiarisée avec les outils numériques ; constat qui pourrait évoluer du fait de la crise sanitaire et de la généralisation des échanges numériques. Enfin, il a été constaté que 35% du public était étudiant.

IV.5 Analyse des formations continues recensées

L'offre actuelle des formations continues permet de tirer plusieurs observations. D'une manière générale, un gradient de niveau allant du simple au complexe peut être observé. Ce gradient est perceptible en termes de public cible, prérequis et contenu. Ainsi, **trois types de publics peuvent être discernés :**

grand public, public professionnel et public spécialisé. De même, les prérequis peuvent être classifiés en : pas de prérequis, prérequis simple et prérequis poussé. En conséquence, le contenu des formations peut être aussi réparti entre générale, technique et spécifique.

Comme déjà évoqué, **les formations gratuites de type MOOC semblent plutôt destinées au grand public** avec des contenus ne demandant pas de prérequis particulier et des quizz simples, valorisant facilement le suivi de la formation. **Le public professionnel correspond aux formations qui requièrent une base de connaissances professionnelles/techniques**, tel que les agents de collectivité, gérants d'espaces ou de domaines, acteurs, coordinateurs de projets, conseillers, etc. **Le public spécialisé correspond à l'audience des formations exigeantes avec des prérequis de niveau Bac+2/Bac +3 ou Bac +5** (dans le cas de la formation Green University de l'Université Grenoble Alpes même des doctorants) et/ou 3 à 5 ans d'expérience professionnelle et donc ayant un contenu bien spécifique. Notons que les formations payantes sont d'avantage destinées aux professionnels, et plus ciblées sur un sujet particulier.

Une étude plus détaillée de cet inventaire des formations continues permet mettre en avant les éléments suivants :

1. Un alignement avec les agendas de priorités nationales, régionales et internationales

Un nombre important de formations liste des cadres et des priorités relatifs à différentes échelles. Les formations de l'Infoma et de l'Université Grenoble Alpes évoquent la transition écologique qui constitue une des priorités nationales les plus importantes. A l'échelle régionale, la formation Hydromorphologie fluviale de l'OFB souligne les principes de l'hydromorphologie et de la dynamique fluviale (écologique) des cours d'eau qui sont relevés dans la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). La directive Natura 2000 est également mise en exergue dans la formation Contribution de l'écologie du paysage au développement durable de l'ENVAM. L'accord de Paris (COP21) est évoqué dans les formations suivantes : Nature en ville, ZAN, ERC, SfN : des concepts aux actions concrètes en faveur des zones humides (Pôle-relais mares et vallées alluviales ANEB), changements climatiques et performance énergétique : enjeux et solutions pour l'agriculture et la forêt (Infoma) et Causes et enjeux du changement climatique (UVED).

L'alignement des formations avec les agendas de priorités donne à ces modules une dimension importante et renforce la boucle de rétroaction entre la recherche, l'apprentissage et la mise en œuvre. Néanmoins, l'absence des SFN-SafN dans quelques-unes de ces formations peut apparaître comme une « occasion manquée » en ne présentant pas toutes les options disponibles pour faire face aux changements climatiques.

2. Une réflexion théorique importante

Plusieurs formations démontrent des fonds théoriques importants :

- ▶ Une intégration des changements climatiques en tant que manifestation, processus, causes, conséquences, problématique et échelle.
- ▶ Une discussion des concepts d'adaptation, d'atténuation et de résilience aux changements climatiques pour aboutir à une distinction claire entre ces termes. Les volets des limitations à l'adaptation, les défis, la mise en pratique et en action sont aussi abordés.
- ▶ La question des changements climatiques (tendance) versus variabilité climatique est introduite. Ceci reflète donc la prise en compte de changements sur le court et le long terme (référence au cadre des SfN).

- ▶ Les incertitudes sont évoquées dans le cadre de la formation « Nature en ville et adaptation au changement climatique » issue de la région PACA. La discussion des incertitudes manque souvent dans les études des SfN-SafN et représente un frein important.
- ▶ Certaines formations (notamment Trame verte et bleue de Tela-Botanica, OFB, et Centre de ressources Trame verte et bleue) proposent des cours sur la cartographie des SfN-SafN
- ▶ La connectivité/transition entre différents milieux et SfN-SafN (trame turquoise à la jonction des TV et TB) est considérée notamment dans les formations issues de l'OFB, démontrant la prise en compte l'hétérogénéité de ces environnements.

3. Un recours important aux retours d'expériences (REX) et aux études de cas

Plusieurs formations, dont quelques-unes intègrent les SfN, ont recours à des REX ou à des études de cas. Ceci est un point fort **car les REX représentent un support important pour illustrer une problématique**, valoriser/montrer les « leçons apprises », expliquer les limites ou les freins, et identifier les opportunités. Ainsi ces études sont capables de montrer l'applicabilité et l'importance opérationnelle des SfN-SafN. Un autre module notable est celui du projet H2020 Nature4Cities. Un des buts de ce projet est la création d'une plateforme basée sur un observatoire SfN pour accompagner les développeurs de projets depuis les études de faisabilité jusqu'au suivi des performances des SfN. Pour cette raison, les REX et les études de cas sont des supports importants dans les formations liées aux SfN-SafN qu'elles soient continues ou initiales.

4. Une confusion entre changement de pratiques de gestion et SfN-SafN

Les définitions contestées des SfN et l'émergence récente des SafN sont susceptibles de créer quelques incompréhensions. Une des plus claires est la confusion déjà évoquée entre SfN-SafN et mesures de gestion. Ainsi, un changement de date de semis, de conduite, de régime d'irrigation, de fertilisation ou de récolte ne peuvent pas être considérés comme des SfN-SafN. Ce sont en effet des mesures de gestion pour s'adapter au changement climatique, mais elles ne correspondent pas à la définition des SfN ou SafN au sens de l'UICN. D'autre part, le lexique relatif aux SfN et SafN est abondant. Ainsi on note souvent l'apparition des termes « acteurs », « cohésion sociale », « gestion », « durabilité », « transition » mais déconnectés des termes SfN-SafN. Les techniques de préservation et de restauration sont également évoquées parfois sans obligatoirement utiliser les termes SfN ou SafN.

5. Davantage de SafN dans un cadre géophysique

Malgré de nombreux éléments de formation sur les changements climatiques (essentiellement ADEME et Arvalis) et le concept d'adaptation, **les SafN sont rarement évoqués**. Pour aboutir à une adaptation efficace et en vue d'accroître la résilience des milieux étudiés, l'intégration des SafN semble pourtant indispensable. Alors que le volet social (politique publique, droit, cadre réglementaire...) est largement abordé, il semble nécessaire de lui adjoindre davantage de géophysique. Ainsi, la modélisation des effets des SafN (hydrologiques, climatiques, pédologiques, écologiques) doit être une compétence plus développée pour pouvoir illustrer l'importance de ces solutions en investiguant des scénarii sans et avec SafN. Sur ce principe, des modules de modélisation (tenant compte de différents niveaux de connaissance, capacité et complexité des modèles) pourraient être intégrés (ou faire l'objet d'une formation complémentaire).

V. Recommandations et perspectives

V.1 SafN, un terme à promouvoir

Avec l'objectif d'unifier les différentes terminologies utilisées en fonction du domaine d'application (solution bleue verte, solution douce...), il semble utile que **le terme de Solution (d'adaptation) fondée sur la Nature soit davantage mis en avant**. Peu ou pas connu, mal maîtrisé ou aux contours incertains, un véritable travail de pédagogie doit être mis en œuvre pour familiariser les formateurs, les formés et les futurs employeurs à ce terme de S(a)fN. C'est un des objectifs du projet Life ARTISAN. Au-delà du terme, ce sont les concepts qu'il véhicule qui faut expliquer. Si l'on se réfère à la définition de l'UICN et du standard mondial, cela passe par la prise en compte des objectifs directs de ces solutions : « protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés » et indirects : « tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité ». Afin de l'illustrer, la présentation d'exemples est indispensable. Ceux-ci doivent être choisis pour balayer l'ensemble des milieux considérés (urbain, agricole, forestier, humide, maritime, etc.) et être ainsi parlant pour tout le monde.

La définition claire de cette terminologie permettra de clarifier certaines incompréhensions. Ainsi, on note une confusion autour des trois catégories suivantes : les Solutions (d'adaptation) fondées sur la Nature, les solutions dérivées de la nature et les solutions inspirées de la nature.

- i. La définition des SafN a été présentée au débit de ce livrable et dans les questionnaires envoyés aux responsables de formation. Elle est reprise ci-dessous pour faciliter la lecture et la comparaison
*« Les solutions fondées sur la nature visent plusieurs défis sociétaux, les SafN n'en visent qu'un seul : l'adaptation au changement climatique :
- Adaptation à l'élévation du niveau de la mer (inondations et érosion des zones côtières, risques sanitaires, enjeux économiques)
- Adaptation aux conditions météorologiques extrêmes et aux modifications des précipitations (inondations et enjeux liés à la qualité de l'eau et de sa disponibilité, risques sanitaires et économiques)
- Adaptation à la hausse de la température (vague de chaleurs, incendies de forêts, épisodes de sécheresse, risque sanitaire, augmentation de la pollution locale, modification de la consommation d'énergie et enjeux économiques, fonte des neiges)
- Adaptation des écosystèmes terrestres et marins
- Adaptation de la production alimentaire, santé, économie... »*
- ii. Les solutions dérivées de la nature selon l'UICN, sont des solutions qui exploitent les ressources naturelles pour produire de l'énergie à faible émission de carbone. C'est le cas de l'énergie solaire, et de l'énergie fournie par les flux des eaux (vagues) et l'air (éolien). À cet égard, plusieurs éléments mentionnés comme SafN ou liées à ces solutions dans des formations divers ne correspondent pas par définition aux SfN et SafN.
- iii. Les solutions inspirées de la nature, toujours selon l'UICN, sont des systèmes ou des outils conceptualisés sur la base de processus biologiques. Dans cette catégorie, on retrouve par exemple les solutions de biomimétisme qui ne peuvent pas être assimilées à des S(a)fN.

V.2 Assurer une synergie avec les conventions et cadres internationaux

Le GIEC, le IPBES, le Forum économique mondial, l'accord de Paris et la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) ont tous reconnu l'importance des SfN dans la lutte contre les changements climatiques. Étant donné le rôle et la position de la France vis-à-vis des changements climatiques, il est logique que les SafN commencent à occuper plus de place dans les programmes et formations académiques. À présent, une partie non-négligeable des formations reconnaissent que les SfN et SafN ne sont pas traitées de manière spécifique ou suffisante. D'autres indiquent que les SafN sont mentionnées de manière floue ou diffuse. Sachant que plusieurs formations intègrent les concepts de durabilité, de gestion durable, ou de développement durable, il semble légitime d'y intégrer les SafN car elles englobent les trois piliers de durabilité (sociale, économique et environnementale). Dans plusieurs formations, les termes risques et dégradation sont aussi présents. Ces termes peuvent être reliés aux concepts de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (UNCCD) et le Bureau des Nations Unies pour la réduction des risques de catastrophes (UNDRR) respectivement. En effet, l'UNCCD a récemment mis l'accent sur le pouvoir des SfN pour lutter contre la dégradation des terres (angle à développer dans le COP23 à Bonn, Allemagne). À son tour, l'UNDRR a demandé de transformer les paroles en actes pour réduire le risque de catastrophes naturelles via les SfN. En conséquence, l'intégration des S(a)fN sous les rubriques de « risques » et « dégradation » semble représenter une autre opportunité importante à considérer. Il en est de même pour les formations en lien avec la biodiversité, car la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) a également mis l'accent sur l'importance de ces solutions dans le cadre de la COP15 à Kunming (Chine).

En connectant les S(a)fN avec les différentes conventions internationales et les politiques européennes et nationales qui les mentionnent, les formations seront alignées avec les priorités internationales. On note que dans toutes les formations initiales, seule la formation International Master in Urban Planning - European cities de l'École d'Urbanisme de Paris (EUP) - UPEC mentionne ce point. L'intégration des concepts émergents issus de cadres internationaux reliés aux Nations Unies, donnera aux formations une envergure plus large en assurant un contenu régulièrement mis à jour. Notons qu'il est particulièrement utile de faire cette intégration dans les premiers niveaux (début de formation) pour laisser le temps à ces concepts de s'enraciner et d'être pleinement assimilés durant le parcours académique.

V.3 Des milieux à mettre en avant

Les inventaires de formations continues et initiales en lien avec les SafN ont montré la **prédominance de formations généralistes, reposant souvent sur l'ingénierie écologique**. En parallèle, les milieux urbains et agricoles sont apparus comme les plus représentés, laissant les autres milieux avec peu ou pas de formations spécifiques. C'est particulièrement le cas des **milieux montagnards, forestiers et littoraux**. Il apparaît donc nécessaire de mieux introduire la notion de SafN dans ces milieux. Cela devra se traduire par la création de modules d'enseignement spécialement dédiés à ces environnements en se basant sur les travaux qui sont déjà effectués dans ce domaines (exemple de l'écoconception maritime proposé à l'Université Montpellier 3), mais aussi aux travaux émanant du projet Life ARTISAN.

Notons que seulement deux formations de Master inventoriées prennent en considération le milieu océanique. Ceci est surprenant compte tenu de l'importance de ce milieu à plusieurs niveaux (biodiversité, régulation climatique, richesse écologique, source de nourriture, etc...). En effet, les océans sont les plus grands puits de carbone et jouent à ce titre le rôle des plus grands SfN-SafN compte tenu

leur surfaces. Ces milieux sont aussi les plus affectés par les changements climatiques et subissent des manifestations telles que l'acidification et les changements biogéothermiques (qualité des eaux). À cet égard, le développement de formations entièrement ou partiellement focalisées sur les océans et leurs adaptations aux changements climatiques via les SafN s'avère nécessaire. Derrière cet objectif se pose néanmoins la question de la connaissance : quelle SafN pour s'adapter à l'acidification des océans ?

Bien que plusieurs formations visent la restauration des écosystèmes en évoquant les terres/sols, la dégradation de ces ressources en termes de problématique environnementale est rarement abordée. **Ce volet « sols » devra être plus développé vu l'interrelation forte entre les changements climatiques et leur dégradation.** En effet, la dégradation des terres amplifie les changements climatiques via l'apport de gaz à effet de serre (Cossio et al., 2012)¹³. Réciproquement, les changements climatiques, amplifient la dégradation des sols (Cowie et al., 2018)¹⁴ en entraînant des changements dans l'occupation des sols et en favorisant l'érosion. Par conséquent, pour tenir compte de ces rétroactions (climat-terre), l'intégration de la terre et des sols en tant que milieu, et de la dégradation des terres (physique, biologique ou chimique) en tant que problématique environnementale, est recommandée.

V.4 L'indispensable introduction aux changements climatiques

Bien que le terme apparaisse dans nombre de présentations de formation (surtout les Masters), très peu d'enseignements s'intéressent véritablement aux changements climatiques, à leurs causes, leurs manifestations, leurs conséquences, et la manière de s'y adapter. Ils sont davantage présents dans l'inventaire des formations continues. Les changements climatiques apparaissent davantage comme un élément contextuel décrivant une époque et justifiant la législation en cours.

Il semble donc indispensable de former les futurs diplômés sur ce sujet afin qu'ils soient bien conscients des enjeux auxquels ils devront faire face dans leurs futurs emplois. **Les changements climatiques devront être abordés en expliquant leur genèse, mais aussi la complexité du système climatique mondial.** Les travaux du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) devront être présentés, c'est-à-dire les prévisions d'émission de gaz à effet de serre et ses conséquences sur le climat. Ces dernières pourront être déclinées localement en les illustrant à l'aide d'exemples concrets de manifestation en fonction du milieu considéré. Une attention toute particulière devra être portée sur les incertitudes entourant les sorties des modèles et leur difficile représentation de phénomènes complexes (comme la précipitation) à des échelles spatiales et temporelles diverses en fonction de la problématique considérée.

V.5 Profiter de la richesse des données climatiques en France

Par rapport à d'autres lieux, la France est un des pays les plus riches en termes de données climatiques. Cela se décline à travers les données de Météo France, mais aussi via les réseaux importants de stations ou d'outils de mesure météorologiques émanant de projets, de centres de recherche, agences, instituts et universités (l'exemple du Radar du laboratoire HM&Co de l'ENPC, RadX,

¹³ Cossio, M.L.T., Giesen, L.F., Araya, G., Pérez-Cotapos, M.L.S., Vergara, R.L., Manca, M., Tohme, R.A., Holmberg, S.D., Bressmann, T., Lirio, D.R., Román, J.S., Solís, R.G., Thakur, S., Rao, S.N., Modelado, E.L., La, A.D.E., Durante, C., Tradición, U.N.A., En, M., Espejo, E.L., Fuentes, D.E.L.A.S., Yucatán, U.A. De, Lenin, C.M., Cian, L.F., Douglas, M.J., Plata, L., Héritier, F., 2012. The greenhouse effect and climate change. Uma ética para quantos? XXXIII, 81–87. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>

¹⁴ Cowie, A.L., Orr, B.J., Castillo Sanchez, V.M., Chasek, P., Crossman, N.D., Erlewein, A., Louwagie, G., Maron, M., Metternicht, G.I., Minelli, S., Tengberg, A.E., Walter, S., Welton, S., 2018. Land in balance: The scientific conceptual framework for Land Degradation Neutrality. Environ. Sci. Policy 79, 25–35. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.10.011>

<https://hmco.enpc.fr/portfolio-archive/radx-idf/>). En plus de cette disponibilité, la haute résolution des données climatiques Françaises présente un avantage d'importance. En effet, celle-ci permet d'obtenir un aperçu précis, tenant compte des variabilités spatio-temporelles des processus étudiés, au-delà du système climatique mondial et des bases de données globales/classiques. Pour des usages à des échelles plus fines en lien avec des mesures d'impacts dans les milieux ciblés par les formations, une haute résolution est souvent nécessaire. Celle-ci est difficilement atteignable avec des données disponibles à l'échelle macro, dont les techniques de changement d'échelle engendrent de nombreuses incertitudes qui affectent la qualité des sorties des modèles employés. Malgré leur importance, les bases de données globales sont donc difficilement valorisables aux petites échelles.

La disponibilité de « données fines » sur une large part du territoire, et par conséquent dans les différents milieux cités dans ce livrable, permet d'étudier les tendances et les processus climatiques d'une façon précise. L'usage de ces données pour des objectifs de modélisation offre également la possibilité de visualiser les changements étudiés, et éventuellement prédire leur progression et leurs conséquences. En offrant des aperçus concrets de ces évolutions dans les milieux étudiés, des plans d'adaptation, reposant notamment sur des SafN, pourront être davantage valorisés. De ce fait, les SafN ne seront pas abordées comme de simples concepts, mais comme des solutions concrètes, dont les performances pourront être démontrées quantitativement.

V.6 Vers d'avantage de géophysique

Au regard des différents inventaires réalisés, il apparaît que les SafN sont souvent abordées sous le prisme de la biodiversité, d'une approche paysagère ou de l'agronomie. Dispensés généralement par des écologues, les enseignements font la part belle à l'écologie ou la biologie de la conservation.

Bien que nombre des services écosystémiques que prodiguent ces SafN soient liés à des processus physiques ou chimiques (infiltration, rétention, évapotranspiration par exemple), ces derniers sont rarement détaillés. **Il semble nécessaire d'introduire davantage de « sciences dures » pour répondre aux besoins remontés par la sphère opérationnelle.** Comme cela a déjà été évoqué plus haut, la nécessaire évaluation des performances des SafN est souvent mise en avant pour faciliter leur promotion auprès des décideurs. Cette valorisation quantitative, fortement corrélée avec l'obtention d'un label ou d'une certification, doit surement prendre une place plus importante à l'avenir. A ce titre, les outils et méthodes d'évaluation existants inventoriés dans cette même Action A1 du projet ARTISAN, comme ceux qui vont être développés au cours du projet (Action C3) pourront être mis en avant.

Concernant cette approche tournée davantage vers les géosciences, il semble aussi intéressant de mettre en avant un changement d'approche pour mieux prendre en considération la complexité des lieux étudiés à travers les échelles. Les échelles spatiales d'une part pour passer de la compréhension des processus à l'échelle du matériau, à celle de l'ouvrage, jusqu'à l'agencement de ce dernier dans un environnement hétérogène. Les échelles temporelles d'autre part pour tenir compte de la variabilité dans le temps des processus étudiés (en regard d'un climat lui aussi variable), et de la perdurance des performances des SafN dans le temps. Cette approche multi-échelle devra être abordée de manière très pédagogique pour qu'elle soit assimilée par le plus grand nombre.

V.7 Vers une approche multi-milieu et pluridisciplinaire face à des enjeux communs

En complément de ce qui vient d'être dit, force est de constater que la nature dynamique et la complexité des enjeux environnementaux, géophysiques, biologiques, économiques et sociaux, **nécessitent une transition des approches en silo vers un cadre de collaboration pluridisciplinaire**. Dans cet ensemble, les sciences sociales auront aussi toute leur place, tant sur les aspects de construction des politiques publiques (droit) que sur l'acceptabilité sociale (psychologie environnemental / sociologie) et les processus de concertation. Les SafN peuvent permettre de mettre autour de la table ces différentes disciplines pour adopter une approche globale.

Par ailleurs, certaines problématiques sont communes à l'ensemble des milieux, et ce malgré leurs différences de nature. En premier lieu, c'est le cas des changements climatiques. À cela s'ajoute les tendances d'urbanisation progressive, ou l'étalement du milieu urbain, qui touche de nombreux autres environnements, créent ainsi des « modèles mosaïques ». Cette stratification ajoute un degré supplémentaire de complexité issue de la connectivité des milieux. En conséquence, une approche rigide focalisée uniquement sur un milieu ne peut être applicable, vu qu'elle est limitée à un seul cadre sans prendre en compte les interactions issues de l'inter connectivité des systèmes. **Une approche plus flexible de partage des connaissances dans des milieux en interaction mérite d'être davantage développée**. Cela permettrait de traiter les milieux en tant qu'éléments d'un même système et non pas comme des entités indépendantes et dissociées. Malgré ce point important, un nombre réduit de formations traitent de contextes différents de manière simultanée, en prenant en considération la connectivité des milieux. Tel est le cas des Licences Pro de l'Université Savoie Mont Blanc, Lyon 2 et Aix Marseille Université - Faculté d'Economie Gestion et le Master BEE¹⁵ parcours SEB de l'MNHN. Notons aussi les formations qui étudient des solutions combinées tel que le cas de l'agriculture urbaine dans les formations de Master de l'université de Tours, l'université de Lorraine et AgroParisTech, et le cas de l'agroforesterie dans les formations Master de la Sorbonne-université ParisSaclay.

Sur cette base, **une transformation vers des formations davantage pluridisciplinaires devrait être envisagée d'une manière collaborative**. Cela permettra de transmettre le savoir, et le savoir-faire pour une gestion efficace de la complexité abordée au-delà des limites mono-disciplinaires.

V.8 Ne pas se focaliser sur les Bac+5

Force est de constater que la majorité des formations initiales recensées en lien avec les SafN sont des Masters, touchant plusieurs mentions (BEE, GTDL, SE, AETPF, RE, UA) et quelques diplômes d'ingénieur. Ces formations ayant pour objectif de former des cadres destinés à la gestion de projet doivent s'accompagner de formations plus techniques permettant la réelle mise en œuvre de ces solutions. Il semble qu'on retrouve ce même public parmi les personnes qui suivent les formations continues de type MOOC. Cela se traduit par **le nécessaire développement de formation Bac+2/ Bac+3 susceptibles d'introduire ces notions de SafN**, de les faire connaître et de faciliter leur réalisation in situ. La conversion des DUT en BUT à partir de 2021, rallongeant potentiellement la durée de la formation, doit permettre d'introduire de nouveaux modules d'enseignements qui pourraient être dédiés aux SafN. Pour renforcer les connaissances pratiques, notons que les sites démonstrateurs, comme ceux mis en œuvre dans le projet ARTISAN, peuvent être utilisés comme outils d'apprentissage que ce soit lors de modules d'enseignement ou de stages.

¹⁵ Biodiversité, Ecologie et Evolution

V.9 Que faire dans l'action C4 ?

Pour rappel, l'Action C4 du projet ARTISAN a pour objectif de développer de nouvelles formations (initiales et continues) qui permettent de faire la promotion des SafN, de diffuser les connaissances actuelles les concernant, et de valoriser les résultats obtenus dans le cadre du projet. Le Comité 21 et l'OFB seront en charge des formations continues. En tant qu'organisme d'enseignement supérieur, l'ENPC aura à charge de s'occuper des formations initiales. Il est ainsi prévu que soient développés :

- ▶ Un module socle (interdisciplinaire et modulable en fonction du niveau) de formation initiale dédié au SafN (Créé par l'ENPC et dispensé par l'ENPC (ou par des intervenants extérieurs si nécessaire) et commun aux établissements partenaires ;
- ▶ Des modules spécifiques (thématiques) complémentaires (contenus et intervenants) au module socle en lien avec les demandes des écoles partenaires.

Notons qu'un module comprend généralement 8 x 3 heures de cours (Cours magistraux, TD, TP, visite...).

Au regard des inventaires qui ont été réalisés dans cette Action A1 et des analyses qui en ont découlées, voici à quoi pourrait ressembler ce module socle dédié au SafN. Celui-ci serait modulable en fonction du niveau (Bac+2/+3/+5) et du domaine d'application de la formation visée (généraliste, milieu agricole, ...):

- ▶ Changements climatiques : causes, manifestation et conséquences par milieu. Scenarios du GIEC et incertitudes. Mesures d'atténuation vs Mesures d'adaptation ;
- ▶ Solution fondée sur la nature : présentation de la terminologie, reprise de termes synonymes, spécificités des SafN et illustration à l'aide d'exemples, conventions et cadres internationaux ;
- ▶ Ingénierie écologique et approche pluridisciplinaire : Diagnostic écologique, biodiversité et biologie de la conservation ;
- ▶ SafN et Géoscience : compréhension des processus physiques, approche multi-échelle et évaluation des performances, données modèles et incertitudes ;
- ▶ Acteurs : processus de concertation, accessibilité sociale, mobilisation des élus, montage économique
- ▶ Cadre réglementaire et normatif : freins et leviers à la mise en œuvre de SafN, inventaire des textes de réglementation, labels, normes et certifications en lien avec les SafN ;
- ▶ Mise en œuvre d'une SafN : de la conception à la réalisation, visite de site ;
- ▶ Méthodes et outils : présentation de l'existant et mise en pratique sur un domaine en lien avec la formation (TD – TP).

La durée de chaque enseignement est elle aussi modulable en fonction des objectifs de la formation.

Remerciements

Les auteurs remercient tous les enseignants et responsables de formation qui ont participé à cet inventaire, que ce soit en remplissant le tableau ou en discutant lors d'entretien toujours très intéressants. Un grand remerciement également à Frédérique Bordignon, responsable du Pôle Information Scientifique et Technique de l'École des Ponts Paristech, pour son aide précieuse lors de l'analyse de text-mining via l'utilisation de l'outil CorText.

Annexe 1 – Liste des entretiens téléphoniques

Séverine Allegra - IUT de Saint-Etienne : severine.allegra@univ-st-etienne.fr

Aurélié Arnaud : Université Aix-Marseille : aurelie.arnaud@univ-amu.fr

Sabine Barle - Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne : Sabine.Barles@univ-paris1.fr

Carolline Berinstain – Résollia : caroline.berinstain@apca.chambagri.fr

Armin Bischoff – Université d’Avignon : armin.bischoff@univ-avignon.fr

Emmanuelle Bonneau – Université Bordeaux Montaigne : emmanuelle.bonneau@u-bordeaux-montaigne.fr

Alexandre Brun – Université Montpellier 3 : alexandre.brun@univ-montp3.fr

Céline Burger - Université de Reims Champagne-Ardenne : celine.burger@univ-reims.fr

Yohan Conil - IEQT – Ecole du management des risques et de la performance : y.conil@aveyron.cci.fr

Jean-Noël Consales - Université Aix-Marseille : jean-noel.consales@univ-amu.fr

Anne Delaballe – Université de Grenoble Alpes : anne.delaballe@univ-grenoble-alpes.fr

Elise Delavent - ARVALIS Institut du végétal : Formation@arvalis.fr

Simon Dufour – Université de rennes : simon.dufour@univ-rennes2.fr

Guilhem Dupuis – IRMA : guilhem.dupuis@irma-grenoble.com

Fabrice Escaffre – Université Toulouse 2 : fabrice.escaffre@univ-tlse2.fr

Jean-Michel Expert – Université Catholique de l’Ouest : jmexpert@uco.fr

Sébastien Gallet – Université de Brest : sebastien.gallet@univ-brest.fr

Jean Gianettini – Université de Corse : gianettini_j@univ-corse.fr

Xavier Giraud - Université Aix-Marseille : giraud@cerege.fr

Anne Jégou - Université de Bourgogne : Anne.Jegou@u-bourgogne.fr

François Leconte – Université de Lorraine : francois.leconte@univ-lorraine.fr

Philippe Le Grusse - Institut agronomique méditerranéen de Montpellier : legrusse@iamm.fr

Nicolas Lemoigne – Agro Bordeaux : colalem@yahoo.fr

Harold Levrel – AgroParisTech : harold.levrel@agroparistech.fr

Emiliy Lloret – Université de lille : emily.lloret@univ-lille.fr

Patrick Mathieu – Infoma : patrick.mathieu@agriculture.gouv.fr

Oldrich Navratil – Université Lyon 2 : oldrich.navratil@univ-lyon2.fr

Arnaud Passalacqua - Université Paris Diderot : arnaud.passalacqua@m4x.org

Erwan Personne – AgroParisTech : erwan.personne@agroparistech.fr

Ingrid Peuziat – Université de Brest : ingrid.peuziat@univ-brest.fr

Sylvain Pioch – Université Montpellier 3 : sylvain.pioch@gmail.com

Michel Ricard - ENS EGID – Institut Polytechnique de Bordeaux : michel.ricard@wanadoo.fr

Sophie Richard – AgroParisTech : sophie.richard@agroparistech.fr

Lise Roy – Université Montpellier 3 : lise.roy@univ-montp3.fr Vincent Senna - UVED :

vincent.sennes@fondation-ued.fr

Loïc Ten Hage – Université Toulouse 3 : loic.tenhage@univ-tlse3.fr

Elodie Texier-Pauton - Ministère de la Transition Ecologique : elodie.texier-pauton@developpement-durable.gouv.fr

Alice Tran – ENPC : alice.tran@enpc.fr

Christine Vassiliadis – Université paris Saclay : christine.vassiliadis@u-psud.fr

Sébastien Viriot - Université de Lorraine : Sebastien.viriot@monbureaunumerique.fr

Annexe 2 – Tableaux des inventaires de formations

Les formations appartenant aux catégories « Premier cercle » ou « Référence » ont été listées dans les fichiers Excel adossés à ce présent livrable. On retrouve un fichier Excel par type de formation (formations continues, Dut, Licence Pro, Master). Pour chacun d'elle, on retrouve toutes les informations collectées à l'aide des questionnaires, que ce soit auprès des responsables de formation ou à l'aide des sites internet.

Inventaire_Formations_Continues.xlsx

https://enpcfr-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/pierre-antoine_versini_enpc_fr/EQuDWklzaB5Gmzz8F73AdyYBA0er3QFharBnOzi8BHRmeA?e=ibcYwE

Inventaire_Formations_Initiales_DUT.xlsx

https://enpcfr-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/pierre-antoine_versini_enpc_fr/EQ43ir3-HZIJjnnHYi07hblBbcSLcnRSII98PhnT_yoycQ?e=u7Hx5C

Inventaire_Formations_Initiales_LPro.xlsx

https://enpcfr-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/pierre-antoine_versini_enpc_fr/EWVvqBZPJtEpFiMfWNolM3JEB6eF5_Sd7pDWAiO-KPubhw?e=goeeuB

Inventaire_Formations_Initiales_Master.xlsx

https://enpcfr-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/pierre-antoine_versini_enpc_fr/EfkdlqsmQJBoXreuHNMG4EB1DfdOw8t07pQJMZBHFiLA?e=HDdnNX