



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

4^e Programme d'investissements d'avenir (PIA 4)

Volet « dirigé »



**Solutions pour la Ville durable et les
bâtiments innovants**

Le cahier des charges est disponible ici : <https://anr.fr/CMA-2021>

**AMI Compétences et Métiers d'Avenir
Volet 1**

Volet formation Axes 1, 2 et 3

Le texte ci-dessous précise le cadre général et émet un certain nombre de propositions qu'il conviendra de compléter en fonction d'une analyse diagnostique, notamment pour ce qui concerne les formations professionnelles jusqu'à BAC+2 et continues.

Raison d'être de la mesure

Le développement de villes durables et de bâtiments innovants requiert des compétences extrêmement variées tant du point de vue de leur contenus disciplinaires qu'à celui de leur niveau. En termes académiques, les besoins sont au carrefour de domaines couvrant un spectre très large incluant autant des SHS (sociologie, sciences juridiques et économiques, histoire, géographie, etc.) que des sciences « dures » (modélisation, génie civil, sciences du numérique, génie des systèmes, écologie, etc.) avec des métiers spécifiques tels que l'urbanisme, l'aménagement, le paysage, l'architecture, etc. Il existe un besoin, en plus des formations existantes, en termes de formation initiale, que ce soit sous statut d'étudiant ou de celui d'apprenti, pour des cursus hybrides adaptés aux villes résilientes de demain en vue d'offrir des moyens humains de grande compétence aux collectivités qui gèrent les villes autant qu'aux acteurs de terrain qu'ils soient publics ou privés. Parallèlement, l'introduction de modules d'enseignement spécifiques dans de nombreuses formations du supérieur existantes doit également permettre de mieux préparer les jeunes diplômés aux défis de la ville durable, modules qui pourront aussi être offerts en vue de permettre une remise à niveau des personnes déjà en activité.

Dans les métiers du bâtiment, pour les niveaux de qualification allant de Bac-3 à Bac +3, on constate un important déficit de connaissances des outils modernes, entre autres numériques, ce qui a pour conséquence de freiner l'adoption des pratiques qui sortent du cadre traditionnel et par voie de conséquence entre autres celles qui seraient les plus vertueuses en termes de durabilité. De plus, la filière déplore un flux de formation insuffisant et des difficultés à recruter ; cette demande s'amplifiera d'autant plus avec la massification. Il est donc nécessaire de promouvoir et de rendre attractives les formations à destination des métiers d'artisans du secteur du bâtiment (charpentier, couvreur, zingueur menuisier, plaquiste, électricien, plombier-chauffagiste). Le développement du numérique dans ces filières (numérisation des tâches de *reporting* ou de contrôle, réalité augmentée pour accompagner le travail sur chantier) peut être une piste pour permettre une évolution de ces métiers et une amélioration de l'attractivité de la filière.

Le secteur de la rénovation énergétique est l'un de ceux qui sera amené à se développer massivement. Or, avec 250 000 emplois perdus en 10 ans, 43 000 non-pourvus dans la filière de la construction actuellement, et rien qu'en 2019, 140 000 départs à la retraite, la dynamique d'emploi du secteur est à contre-courant de l'augmentation de la demande à venir, qui laisse présager un besoin allant de 100 000 à 300 000 nouveaux emplois selon les scénarios retenus. Aujourd'hui, face à une telle pénurie, les entreprises sont contraintes de recourir au travail détaché et à une main d'œuvre étrangère. Des actions d'envergure sont donc nécessaires, aussi bien concernant l'attractivité du secteur, que des formations initiales et continues pour alimenter la filière dans les années à venir et répondre à la demande des entreprises en salariés qualifiés (allant de bac -3 à bac +5, grande diversité de métiers). L'offre de formation initiale et continue doit aussi permettre de faire évoluer les métiers, un maçon spécialisé en béton peut par exemple assez facilement apprendre à manipuler la terre crue. En retour, les formations biosourcées et géosourcées doivent s'ouvrir à d'autres corps de métier (y compris bureaux de contrôles et économistes) pour que l'ensemble de la chaîne de construction connaisse les spécificités de ces matériaux, dans une logique de mixité et pour mieux assurer les interfaces entre corps d'état.

Descriptif de la mesure

Volet formation initiale

Formations BAC +3/+8

- Développement de cursus universitaires hybrides et pluridisciplinaires spécifiquement orientés vers les besoins des acteurs de la ville durable : la mise en place d'accords entre différents organismes de formation afin de faciliter les cursus bi (ou multi) diplômants doit être soutenue, à l'image de ce qui pratique déjà, mais à une trop faible échelle, entre formations de génie civil et urbanisme et formations d'architecte.
- Développement de nouvelles formations universitaires diplômantes ou de nouvelles options de formations existantes qui ciblent les besoins de la ville et du bâtiment (au niveau de la maîtrise d'œuvre) dans une perspective de développement durable, telles que « outils numériques pour le bâtiment », « données numériques pour la ville », « gestion des risques urbains », « aménagement durable », etc.
- Le développement de formations de type « Bachelor » ou Licence Professionnelles (LP) ciblées, par exemple dans le domaine de la construction bois, notamment via des écoles d'ingénieur existantes ;
- Au sein des formations initiales d'ingénieurs et d'architectes, il convient d'augmenter les modules dédiés aux enjeux environnementaux, mais aussi aux procédures qualités et au contexte réglementaire, pour restaurer tout d'abord les fondamentaux ;
- Introduction de modules d'enseignement dans des formations existantes, afin de leur donner une coloration « villes durables », notamment en favorisant la pluridisciplinarité (modules de SHS pour la ville durable dans des formations de sciences « dures » incluant le numérique et vice-versa). La mise à disposition de modules utilisant le numérique pour support est également une solution envisageable.
- Mise en place de réseaux nationaux, à l'image des ITN européens, regroupant des établissements formant au niveau Master et Doctorat en lien avec la ville durable et offrant des modules de formation multidisciplinaires aux étudiants, ou des écoles dites d'été. Des financements de stages de Master et des contrats doctoraux seraient prévus dans ce dispositif.

Le recours aux MOOCs sera encouragé dans le cas de modules de formation ayant vocation à s'intégrer dans plusieurs filières de formation.

Formations Bac -3/+2

- Mise en œuvre d'un diagnostic afin de préciser et quantifier l'ensemble des besoins et les compétences nécessaires. Sur la base du diagnostic, les actions suivantes pourront être proposées.
- Développement de formations aux outils numériques spécifiques aux différents métiers : carnet d'information du bâtiment et BIM, outils de gestion de la ville, commande publique durable, gouvernance des données, sobriété des installations, réemploi, bâtiment et biodiversité, etc. ;
- Introduire plus largement le numérique dans les formations des métiers du bâtiment (CAP, BEP, Bac Pro, BTS) : connaissance du BIM, etc. ;
- Développer les formations ciblées sur la performance énergétique des bâtiments et en particulier la rénovation énergétique ;
- Développer des formations ciblées sur l'usage des matériaux biosourcés, géosourcés et sur le réemploi dans la construction et la rénovation.

Le développement de MOOCs sera encouragé dans le cas de modules de formation pouvant être proposés à des publics diversifiés. Les actions et les outils permettant de répondre aux enjeux seront proposés à l'AMI « Compétences et métiers d'avenir ».

Volet formation professionnelle

Les métiers qui interviennent dans le secteur de la ville et du bâtiment sont extrêmement diversifiés, de même que les niveaux de qualification. Pour nombre d'entre eux, on constate un important déficit de connaissances des outils modernes, entre autres numériques, ce qui a pour conséquence de freiner l'adoption des pratiques qui sortent du cadre traditionnel et par voie de conséquence entre autres celles qui seraient les plus vertueuses en termes de durabilité. Le problème est constaté aussi bien auprès des agents territoriaux et autres acteurs publics qu'auprès des acteurs de terrain telles que les entreprises, et tout particulièrement les plus petites d'entre elles. La généralisation d'adoption d'outils numériques de conception, de construction/aménagement ou encore de gestion de la ville et de ses bâtiments requière au minimum une sensibilisation de tous les acteurs, et pour de nombreux métiers une mise à niveau au travers de formations professionnelles continues, sans qu'elles soient nécessairement diplômantes. Toutefois, si des premières mesures peuvent être identifiées il est nécessaire de s'appuyer sur un diagnostic plus fin dans le but d'identifier précisément les besoins et de les quantifier. Il permettra alors de définir les actions de formation, de les prioriser afin que l'impact réponde aux enjeux de cette stratégie nationale.

- Mise en œuvre d'un diagnostic afin de quantifier les besoins et les compétences au cours du 2nd semestre 2021. Et notamment pour des besoins spécifiques identifiés :
 - Mise en place d'une sensibilisation à l'apport du numérique pour la durabilité des villes et des bâtiments à destination d'un très large public concerné (élus, agents territoriaux, acteurs de terrain) ;
 - Mise en place d'une sensibilisation des services d'aménagement opérationnels et des élus sur l'usage du bois, des biosourcés et du réemploi dans la construction ;
 - Mise en place d'une sensibilisation de l'écosystème de l'immobilier au sens large (incluant les métiers de l'intermédiation immobilière, le secteur bancaire et assurantiel) aux problématiques financières, assurancielles, juridiques et contractuelles liées à la ville durable et son bâti.
 - Développement d'outils de communication grand public, à destination de propriétaires / copropriétaires tels que les documents que l'ADEME peut déjà publier sur sa médiathèque ou par le biais d'acteurs comme le réseau FAIRE pour répondre aux besoins tels que la rénovation.
 - Développement de formations continues sur les outils numériques pour la ville durable et l'efficacité énergétique.

Pour ces actions, les collaborations sont à renforcer entre organismes de formation, industriels et centres techniques. Les actions et les outils permettant de répondre aux enjeux seront proposés à l'AMI « Compétences et métiers d'avenir ».

Acteurs potentiellement concernés et outils mobilisables

A titre indicatif et non exhaustif nous indiquons ici les acteurs de la formation et les outils qui lui sont dédiés potentiellement mobilisables pour répondre aux enjeux de la formation liés à cette stratégie nationale :

- Les organismes de formation délivrant des diplômes ayant un lien avec la ville et/ou le bâtiment, notamment ceux d'entre eux qui ont déjà une expérience des accords inter-établissements ou qui sont membres de réseaux nationaux ou européens dont les cursus sont compatibles avec l'approche de durabilité, de sobriété, de résilience, d'inclusivité et de créativité.

- Le CNFPT qui est acteur dans la formation des agents territoriaux, l'ADEME, les organismes de formation professionnelle des métiers du bâtiment, les établissements de formation du secteur au sens large.
- Les organisations professionnelles du bois et des biosourcés ainsi que les pôles de compétitivité impliqués dans l'évolution des offres de formation. Le Comité Stratégique de la Filière, avec le *Plan Ambition Bois Construction 2030* s'engage en tout premier lieu à « accompagner, dans l'acte de construire, les opérateurs de la famille des bâtisseurs en lien avec les organismes de formation » et à « un effort de formation continue des professionnels, de l'amont à l'aval ». La filière est force de propositions pour des outils capables d'accompagner la nouvelle RE 2020, à l'image du programme MBOC Maison Bois Outil Concept (MBOC©) Module bâtisseur qui pourrait donner lieu à de nouvelles ouvertures vers la mixité des matériaux.
- Le programme FEEBAT (financé par les ministères de la Transition Ecologique, de la Culture et de l'Education Nationale avec les organisations professionnelles) pourrait inspirer la formation de professionnels pour les biosourcés avec un focus "autres corps d'état" (gros œuvre et second œuvre).
- En lien avec le PN Terre, des modules certifiants sur la construction terre crue pourrait être appuyés en VAE, CAP maçon et CAP maçon bâti ancien, y compris certification ECVET Construire en Terre (voir avec AFPA, compagnons, fédération écoconstruire).
- Les campus des métiers pourraient servir de support à ces déploiements, en étant toutefois dotés de moyens matériels et humains en propre.
- Les ENSA (Écoles Nationales Supérieures d'Architecture) et les écoles délivrant le Diplôme d'État de Paysagiste, dans le centre de formation et de recherche (Amaco) et un réseau scientifique et thématique (ERPS).
- Les établissements du MESRI ou du MAA sur le volet amont. A titre d'exemple, sur le secteur «Forêt/Bois», environ 800 chercheurs ont été recensés en France par le GDR Bois 2016, soit uniquement 0,28 % des chercheurs en France. Très disséminés puisqu'ils sont répartis sur une centaine d'équipes, ils sont accueillis par FCBA, les laboratoires des Universités et des Grandes Écoles, et comptent 30% de doctorants.
- Les fédérations professionnelles, les entreprises du secteur.

Budget

70 M€ (10 M€ axe 2 + 60 M€ axe 3) à engager dans le cadre de l'AMI transverse « Compétences et métiers d'avenir » à l'issue d'une phase de diagnostic précise menées par la task force en lien avec les ministères et le Comité en charge de l'AAP transverse.

Cofinancements identifiés

Les établissements de formation contribueront au financement d'une part sur leurs fonds propres, notamment en réorientant des moyens de formations moins prioritaires vers celles qui sont visées ici, et d'autre part en recherchant des fonds auprès de financeurs territoriaux, nationaux ou européens ou encore auprès d'entreprises du secteur, par exemple sous forme de taxe d'apprentissage. Les formations diplômantes en alternance permettront de se financer en partie via les circuits classiques de l'apprentissage et les offres de formations continue basées sur les modules développés pour les formations initiales offriront des possibilités de financement complémentaires.

Les entreprises et leurs fédérations via la taxe d'apprentissage.

Calendrier

Pour les formations supérieures, les travaux pourraient être lancés dès septembre 2021, avec une pré-sélection fin 2021 puis une co-construction du projet aboutissant à une sélection finale au fil de l'eau à partir du premier semestre 2022.

Pour les formations professionnelles et continues, les orientations à court et moyen terme sont à établir

dans une phase de diagnostic avec les partenaires identifiés, dans le cadre de la feuille de route globale sur le sujet formation (approche transversale entre les diverses stratégies nationales).

Mesure - 3 – Des actions en matière de formation initiale, professionnelle & continue	
Périmètre	
Outils de mise en œuvre	Outil 4
Gouvernance	MESRI, MEJS, MTEI – dans le cadre de l’AAP transverse
Opérateur(s)	ANR, CDC
Montant (M EUR)	70
Source de financement	PIA 4
Mise en œuvre	2021 – 2025

Annexe fiche mesure 3

Besoins spécifiques identifiés dans le secteur de la construction

Avec 250 000 emplois perdus en 10 ans, 43 000 non-pourvus dans la filière de la construction actuellement, et rien qu’en 2019, 140 000 départs à la retraite, la dynamique d’emploi du secteur est à contre-courant de l’augmentation de la demande à venir, qui laisse présager un besoin allant de 100 000 à 300 000 nouveaux emplois selon les scénarios retenus. Aujourd’hui, face à une telle pénurie, les entreprises sont contraintes de recourir au travail détaché et à une main d’œuvre étrangère.

Des actions d’envergure sont donc nécessaires, aussi bien concernant l’attractivité du secteur, que des formations initiales et continues pour alimenter la filière dans les années à venir et répondre à la demande des entreprises en salariés qualifiés (allant de bac -3 à bac +5, grande diversité de métiers).

Formation initiale

La filière déplore un flux de formation insuffisant et des difficultés à recruter, cette demande s’amplifiera d’autant plus avec la massification.

Il est donc nécessaire de promouvoir et de rendre attractives les formations à destination des métiers d’artisans du secteur du bâtiment (charpentier, couvreur, zingueur menuisier, plaquiste, électricien, plombier-chauffagiste). Face à l’évolution des attentes des futurs actifs, les formations doivent répondre à un double besoin de montée en quantité et de qualité.

Au-delà des problématiques de rémunération, ces métiers sont perçus comme ayant un niveau de pénibilité élevé. Le développement du numérique dans ces filières (numérisation des tâches de reporting ou de contrôle, réalité augmentée pour accompagner le travail sur chantier) peut être une piste pour permettre une évolution de ces métiers et une amélioration de l’attractivité de la filière.

Formation continue

Par ailleurs, l’augmentation du niveau de performance des bâtiments génère un accroissement de la technicité des solutions tant sur l’enveloppe que sur les équipements techniques. Il est également nécessaire de pouvoir appréhender les contraintes de réalisation mais aussi d’exploitation des systèmes pour en tirer le meilleur parti.

Avec 400 000 entreprises du bâtiment (dont près de 90% sont des entreprises de moins de 200 salariés) et près de 1,9 millions de professionnels, le besoin de formation continue pour permettre à ces professionnels d'évoluer au gré des innovations est essentiel pour garantir la meilleure diffusion possible des solutions techniques pertinentes sur le marché national.

Ces formations peuvent également être portées par les industriels développeurs de solutions et permettre de mettre en place un dialogue avec les professionnels du bâtiment pour prendre en compte le retour d'expérience sur chantier ou en exploitation/maintenance dans la conceptions des futures solutions techniques.

La numérisation des entreprises du bâtiment doit s'accompagner de formations adaptées pour permettre aux petites structures d'exploiter le potentiel du numérique et de ne pas le considérer uniquement comme une charge supplémentaire.

Besoins spécifiques identifiés en matière de formation des maitres d'œuvre/architectes

Pour être efficaces, les travaux de rénovation doivent s'inscrire dans une réflexion globale qui s'appuie sur une étude énergétique et une maîtrise des interactions entre mono-travaux afin d'assurer la pertinence du résultat. Le développement souhaité de la rénovation globale implique un besoin croissant en maîtrise d'œuvre formée aux enjeux de la rénovation énergétique.

Si ce n'est dans les structures de taille importante, ce métier est aujourd'hui encore peu présent dans les entreprises plus modestes du bâtiment et cela reste un frein à la capacité de ces acteurs de se positionner sur le marché de la rénovation.

Le développement et la promotion de formation du métier de maître d'oeuvre, aussi bien en formation initiale que continue, semble donc essentiel pour traiter la question de la massification de la rénovation.

Les réflexions en cours au niveau du Gouvernement sur la question de la garantie de performance et de l'/des acteur(s) de l'écosystème en capacité de l'évaluer (cf. rapport Sichel) ne feront que renforcer encore le besoin pour ce type de formation.

Besoins spécifiques filières biosourcé

L'actualité dans le domaine de la formation liée au bois et aux biosourcés met en lumière diverses initiatives (dont le récent master en sciences du bois de l'université de Montpellier), mais le constat général porté par les acteurs de ces filières et les constructeurs souligne un très fort enjeu à relever de façon globale. La réponse ne pourra pas être apportée par des tentatives ponctuelles, mais nécessite une vraie approche de fond, pour faire face notamment à l'incontournable acculturation de l'ensemble des concepteurs, et relever les défis annoncés par la Stratégie Nationale Bas Carbone et la RE 2020.

Il s'agit tout à la fois de renforcer les compétences, mais aussi d'élargir leur portée au-delà d'un cercle restreint de spécialistes. Ainsi tous les segments sont concernés, depuis la planification urbaine et le portage des politiques publiques, en passant par les divers corps de métiers et niveaux de formation (initiale, continue, professionnelle, ou formations de formateurs). Au plan technique, le besoin de pratiquer très concrètement sur des plateformes ou des chantiers école constitue aussi un impératif à signaler pour bon nombre de ces formations.

Descriptif des besoins

Au plan national, la formation des services d'aménagement opérationnels et des élus sur l'usage du bois et des biosourcés dans la construction paraît désormais indispensable, pour évoluer réellement vers la ville durable. Des modules adaptés aux différents métiers de la chaîne d'acteurs de l'aménagement permettraient de disposer de pré-requis en matière de biosourcés et géosourcés dans les

programmations urbaines.

Pour les constructeurs, une montée en compétence générale est nécessaire auprès des commanditaires comme des exécutants, avec des maîtrises d'œuvre dotées de spécialistes, et des constructeurs ayant manipulé ces matériaux pendant leur cursus. Au sein des formations initiales d'ingénieurs et d'architectes, il s'agit d'augmenter les modules dédiés aux enjeux environnementaux, mais aussi aux procédures qualités et au contexte réglementaire, pour restaurer tout d'abord les fondamentaux. L'objectif est de disposer d'un niveau de connaissance suffisant pour comprendre et mettre en œuvre les évolutions réglementaires liées à l'intensification de l'usage des biosourcés dans la construction. Les collaborations sont à renforcer avec les industriels et les centres techniques.

La pyramide des diplômés en formations bois (données Ministère de l'Éducation Nationale 2020) souligne une répartition déséquilibrée avec 3 000 bac pro sur 4 spécialités, 1 200 BTS et 420 ingénieurs (ENSTIB, ESB) et master, mais une absence d'offre au niveau Bac+3. Il s'agit cependant d'un vivier recherché par les PME, qui ne peuvent pas toutes se doter d'un poste d'ingénieur. Un motif est l'absence de visibilité de ces métiers dans les lycées (surtout en filières générales), en dehors des établissements proposant un Bac Pro ou CAP, et la disparition de la spécialité Bois du Bac Technologique STI qui ne permet plus le continuum vers les écoles d'ingénieur. Le développement massif de formations Bachelor constitue un levier potentiel à ce sujet, notamment via les 2 écoles d'ingénieur existantes (ESB et ENSTIB).

Acteurs impliqués

Les organisations professionnelles du bois et des biosourcés ainsi que les pôles de compétitivité sont impliqués dans l'évolution des offres de formation. Le Comité Stratégique de la Filière, avec le *Plan Ambition Bois Construction 2030* s'engage en tout premier lieu à « accompagner, dans l'acte de construire, les opérateurs de la famille des bâtisseurs en lien avec les organismes de formation » et à « un effort de formation continue des professionnels, de l'amont à l'aval ». La filière est force de propositions pour des outils capables d'accompagner la nouvelle RE 2020, à l'image du programme MBOC Maison Bois Outil Concept (MBOC©) Module bâtisseur qui pourrait donner lieu à de nouvelles ouvertures vers la mixité des matériaux.

L'offre de formation initiale et continue doit aussi permettre de faire évoluer les métiers, un maçon spécialisé en béton peut par exemple assez facilement apprendre à manipuler la terre crue. En retour, les formations biosourcées et géosourcées doivent s'ouvrir à d'autres corps de métier (y compris bureaux de contrôles et économistes) pour que l'ensemble de la chaîne de construction connaisse les spécificités de ces matériaux, dans une logique de mixité et pour mieux assurer les interfaces entre corps d'état.

Le programme FEEBAT (financé par les ministères de la Transition Ecologique, de la culture et de l'Éducation Nationale avec les organisations professionnelles) pourrait inspirer la formation de professionnels pour les biosourcés avec un focus "autres corps d'état" (gros œuvre et second œuvre).

En lien avec le PN Terre, des modules certifiants sur la construction terre crue pourrait être appuyés en VAE, CAP maçon et CAP maçon bâti ancien, y compris certification ECVET Construire en Terre (voir avec AFPA, compagnons, fédération écoconstruire).

Les campus des métiers pourraient enfin servir de support à ces déploiements, en étant toutefois dotés de moyens matériels et humains en propre.

Le Ministère de la culture est impliqué sur la formation dans les ENSA (Ecoles Nationales Supérieures d'Architecture) qui comportent quelques chaires partenariales en lien plus ou moins direct avec les biosourcés et géosourcés, ainsi qu'un centre de formation et de recherche (Amaco) et un réseau scientifique et thématique (ERPS). Mais ces matériaux restent peu présents dans le cursus de base, qui cible plus la formation d'une pensée critique vis à vis du projet que l'approche technique. L'enseignement reste par ailleurs sous la responsabilité de chaque école et n'est pas basé sur un référentiel commun.

Le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche contribue au volet amont. Sur le secteur «Forêt/ Bois», environ 800 chercheurs ont été recensés en France par le GDR Bois 2016, soit uniquement

0,28 % des chercheurs en France. Très disséminés puisqu'ils sont répartis sur une centaine d'équipes, ils sont accueillis par FCBA, les laboratoires des Universités et des Grandes Ecoles, et comptent 30% de doctorants.